666
691
E 1688
épitéspar
KAT
Általános brigád

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

KÖZPONTI TECHNOLOGIAI KÖNYVTÁR
REFERÁLVA Lugosi
1951 IX. 5
ELLENŐRIZVE
1958

9

ANUL II ★ SEPTEMBRIE ★ 1951

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * STR. EPISCOPIEI Nr. 2 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL II * N-rul 9 SEPTEMBRIE 1951

S U M A R :

	Pag.
Șantierul „Captarea de apă" din Orașul Stalin, *Ing. M. Ionaș*	1
A doua aproximație în stadiul sistemelor hiperstatice, *Prof. ing. M. Hangan*	9
Considerațiuni generale asupra compactizării și structurii betoanelor, *Ing. H. Voina*	17
Coeziunea terenurilor argiloase, *Ing. R. J. Bally*	23
Cărămizi silico-calcare, *Ing. C. Șerban*	28
DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.	
Noutăți în domeniul construcțiilor, *Ing. R. Negru*	32
NOTE • RECENZII	34
DOCUMENTARE	39
REVISTA REVISTELOR	40

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Строительство „Каптаря де апэ" в городе Сталин, инж М. Ионаш	1
Второе приближенние в деле изучения гиперстатических систем, проф. инж. М. Ханган	9
Общие замечания, об уплотнении и строении бетонов, инж. Х. Война	17
Связность глинистых грунтов, инж. Р. Ж. Балли	23
Силикатно-известковый кирпич. инж. К. Шербан	28
ИЗ ОПЫТА СССР	
Новости в области строительства, инж. Р. Негру	32
ЗАМЕТКИ — РЕЦЕНЗИИ	34
БИБЛИОГРАФИЯ	39
ОВЗОРЖУРНАЛОВ	40

ELLENORIZVE
1958

ȘANTIERUL „CAPTAREA DE APĂ" DIN ORAȘUL STALIN

Ing. M. IONAȘ

Șantierul „Captarea de apă" a fost unul din șantierele mari ale Intreprinderii de Construcții Nr. 5 din Orașul Stalin, în campania anului 1950.

Lucrările executate pe acest șantier au constat în aducțiunea de apă și canalizarea cartierului muncitoresc, nou construit, „Steagul Roșu".

Prin natura lucrărilor, acest șantier a avut o întindere relativ mare, atât canalizarea, cât și aducțiunea de apă.

Tuburile pentru aducțiunea de apă erau din fontă și lucrau la o presiune maximă de circa 11 at. Pe o anumită porțiune terenul fiind stâncos, săparea șanțului pentru tuburi s'a făcut cu ajutorul dinamitei.

La canalizare s'au folosit: tuburi circulare de beton, confecționate în atelierul de prefabricate și apoi coborîte în săpătură, canale ovoidale de diferite secțiuni și canale profil clopot de 2,40 și 3,20 m. diametru.

O greutate însemnată a fost natura terenului prin care trebuiau să treacă galeriile. Una din galerii — cea de secțiune maximă și acoperire minimă, — trecea printr'o umplutură de sgură fără niciun fel de coeziune; a doua galerie trecea printr'o umplutură tasată de pământ vegetal, întâlnind și straturi de pietriș și de nisip curat, nelegat, cu bobul între 0,2—3 mm.

Pentru executarea canalizării s'au întrebuințat metode adecuate terenului.

Articolele de lucrări executate pe șantier au fost mici ca număr, însă mari ca volum.

Aceste lucrări au fost executate în aproximativ șapte luni.

Inainte de începerea execuției lucrărilor, s'a întocmit un proiect sumar de organizare a șantierului, care a contribuit la buna desfășurare a lucrărilor și la realizare de mari economii.

I. Canalele, indiferent de profil, s'au executat în câmp prin metoda de lucru în lanț, metodă foatre răspândită în Uniunea Sovietică.

Lungimea tronsonului de lucru s'a calculat în funcție de producția betonierii și de distanța economică maximă de transport.

Apoi s'a trecut la alcătuirea brigăzilor, astfel ca fiecare brigadă să execute câte un tronson zilnic, adică pasul lanțului să fie egal cu o zi. De exemplu, pentru canalul ovoidal 80/120 cm, un tronson de lucru a fost de 30 m. Brigăzile au fost formate astfel ca, pe baza normelor de producție și a indicelui mediu de îndeplinire a normei, să poată executa într'o zi lucrările respective pe lungimea tronsonului stabilit. Astfel o brigadă de săpători executa într'o zi săpătura dela 0—1 m adâncime, pe lungimea de 30 m. In ziua următoare trecea mai departe la tronsonul alăturat, executând același lucru.

Brigada doua, care executa numai săpătura de 1—2 m adâncime, urma pe tronsonul eliberat de brigada întâia, terminându-și lucrul tot într'o zi. Apoi se succedau celelalte brigăzi în același mod.

Dacă notăm:

cu N, numărul tronsoanelor, — lungimea unui tronson corespunde unui volum de lucru, executat în cadrul unui schimb de o brigadă ;

cu n numărul brigăzilor, care în cazul șantierului „Captarea de Apă" erau egale cu cel al proceselor lucrării;

cu t numărul de schimburi necesare unei brigăzi pentru a executa un tronson.

Atunci obținem formula care ne dă durata de execuție a unui tronson :

$$T_e = n.\ t.$$

In exemplul de mai sus $n = 18$ și $t = 1$; $T_e = 18$ zile.

Timpul de executare al întregii lucrări va fi:

$$T_o = T_e + (N - 1)\ t = t\ (n + N - 1)$$

Pentru canalul 80/120, lungimea era de 1050 m. iar tronsonul de 30 m. Deci:

$$N = \frac{1050}{30} = 35, \text{ de unde}$$
$$T_o = 18 + 34 = 52 \text{ zile}$$

Metoda în lanț oferă posibilitatea scurtării duratei de execuție și se realizează cu un număr de lucrători mai redus decât metoda clasică ; asigură în întregime continuitatea și uniformitatea activității brigăzilor de lucrători și continuitatea ocupării tronsoanelor.

Faptul că o brigadă execută numai un fel de lucrări, contribue la mărirea randamentului muncitorilor și la eliminarea timpilor morți; ușurează organizarea lucrărilor pe întregul șantier precum și buna organizare a locului de muncă al fiecărei echipe în parte; facilitează urmărirea evidenței lucrărilor pe echipă și brigadă în fiecare zi, precum și urmărirea consumurilor specifice de manoperă și material pentru fiecare proces de lucru ; crează condiții optime pentru desfășurarea întrecerilor socialiste și pentru înființarea brigăzilor de economii și urmărirea conturilor de economii pe brigadă.

In general, se poate afirma că această metodă de execuție, apropie șantierul de fabrică.

In fabrică, mecanismele și oamenii au posturi fixe, iar piesa, care trece prin diversele faze de execuție, circulă prin diferite secții, până la finisarea ei completă.

Pe șantier dimpotrivă, obiectul de executat este fix, iar prin metoda în lanț, utilajul împreună cu brigăzile de lucrători, care pot fi asimilate secțiilor din fabrică, circulă pe la diferitele obiective până la finisarea lor. De aici decurg o serie de avantaje specifice acestui fel de lucru,

II. Fiind de executat cantități foarte mari de cofraje, pentru economia de material și de manoperă, s'au întrebuințat cofraje demontabile de două tipuri :

a) Primul tip de cofraje s'a întrebuințat pentru canalele ovoidale, unde se turnau pereții separat de boltă. Cofrajul pentru pereți se compunea din două panouri lungi de 2 m, care se asamblau pe radier. (fig. 1).

Cofrajul pentru boltă se monta, după tencuirea pereților și a radierului, pe niște scaune, care se sprijineau pe radier, prin intermediul unui dulap orizontal. (fig. 2).

Durata rămânerii betonului în cofraje a fost de 24 ore pentru pereți și de trei zile pentru boltă.

Aceste cofraje se utilizau la 8—14 turnări succesive, fără a necesita reparații mari. Materialul lemnos și cuiele necesare reparațiilor se obți-

Fig. 1. Cofraje pentru beton la pereții canalului ovoidal

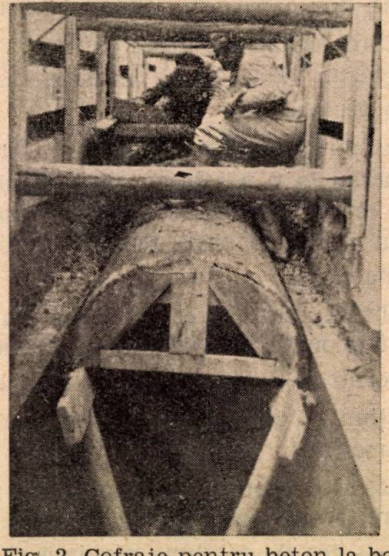


Fig. 2. Cofraje pentru beton la bolta canalului ovoidal

neau din cofrajele rebutate, după întrebuințarea lor la maximum. Manopera pentru reparații fiind mică, brigăzile de dulgheri au cerut ca să fie inclusă în norma de montare și demontare a cofrajului.

Acest sistem de cofraj a fost întrebuințat astfel în medie de 11 ori, fără a necesita niciun supliment de preț pentru reparații.

Depășirea medie de normă la montarea și demontarea cofrajului a fost între 80 și 170%, variind în funcție de echipă și de natura sprijinirilor cerute de terenul respectiv.

Prin aplicarea cofrajelor demontabile, există

posibilitatea de a se face mari economii de material, — până la 50% la lucrări hidrotehnice — și de manoperă.

b) La canalele profil clopot (fig. 3), pereții au fost turnați împreună cu bolta. Aci sistemul de cofraj a fost diferit, datorită secțiunilor și solicitărilor mari.

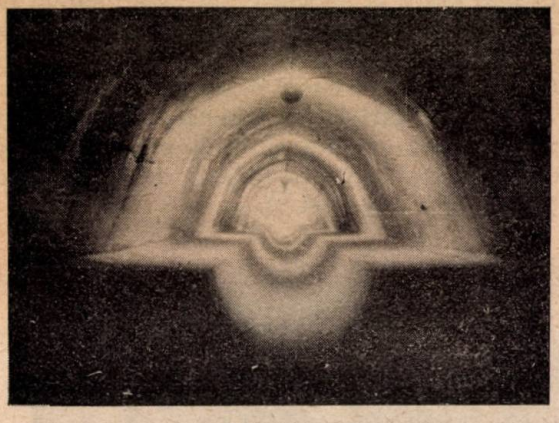


Fig. 3. Secțiunea canalului profil clopot cu cunetă, (3,26 x 1,89 m)

Durata rămânerii betonului în cofraj a fost de șapte zile.

Cofrajul era format din ramanate executate din rigle de 5/8 cm, montate la distanța de 66 cm, peste care se bătea astereala (fig. 4). La demontare, prin simpla scoatere a penelor, riglele ce formau montanții, diagonalele și talpa inferioară, erau recuperate intacte, urmând apoi a se demonta și astereala.

Fig. 4. Cofrajul profilului clopot cu cunetă

Prin acest sistem, s'au realizat economii mari de materiale. Riglele se foloseau de 30—40 ori, acest număr fiind în funcție de lungimea canalelor, iar la urmă cea mai mare parte dintre ele se puteau reîntrebuința. Scândurile de astereală lungi de 4 m, deoarece erau supuse la o uzură mai accentuată, se întrebuințau numai de 4—6 ori.

Depășirile de normă erau aproape tot așa de mari ca și cele dela cofrajele canalelor ovoidale.

III. Pentru transportul betonului, maximum 5,5 m³/m, s'au întrebuințat vagoneții de lemn „tip inginer Broser" cu capacitatea de 250 l (fig. 5), care au dat rezultate bune.

Acest vagonet prezintă avantajul față de vagonetul Decauville prin golirea lui care se face prin fund, prin scoaterea unui dop prins de o tijă și nu prin răsturnare. Astfel s'a eliminat șocul produs de răsturnarea vagonetului Decauville, care în cadrul sistemului de lucru întrebuințat pe șantierul „Captarea de apă", putea fi periculos pentru echipa de turnare, care lucra sub vagonet. In plus, vagonetul este ușor, fiind construit din lemn.

Confecționarea lui s'a făcut în atelierul pro-

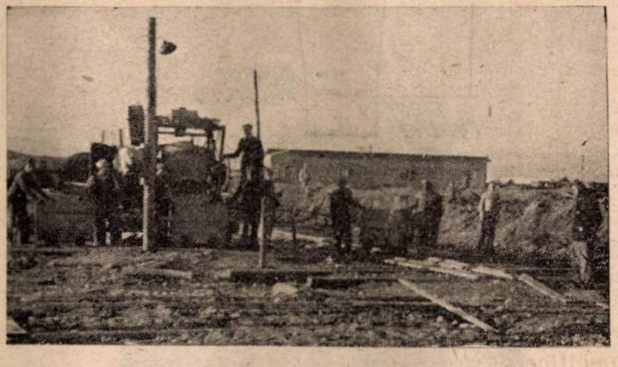


Fig. 5. Vagoneți tip „Ing. Brosser"

priu al șantierului și avea o cale de rulare ușoară și foarte simplă de montat și demontat.

Vagonetul este format dintr'un schelet de fiercornier sudat, cu pereții de scânduri și îmbrăcat în interior cu tablă. Forma lui este paralelipipedică, iar fundul este în formă de trunchi de piramidă.

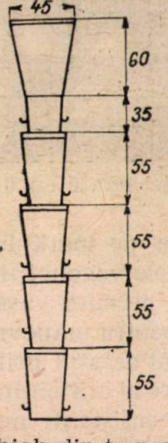


Fig. 6. Jghiab din tronsoane de tablă

Vagonetul este așezat pe două osii, care se sprijină pe roți de diametru mic. Șinele formate din

fier-cornier 60/40/6 mm sunt prinse de podină, în interior prin crampoane, iar la exterior prin baterea unor șipci.

Turnarea s'a făcut prin centrul tranșeei, largă de 5 m, cu ajutorul unor pâlnii și tuburi din tablă groasă de 1,5 mm, cu diametrul mediu de 20 cm și lungimea de 55 cm (fig. 6). Innădirea se făcea prin petrecerea tuburilor de formă tronconică și prinderea lor de urechi prin două cuie existente. (fig. 7).

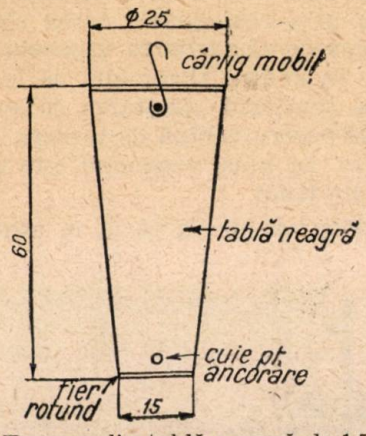


Fig. 7. Tronson din tablă neagră de 1,5 mm.

Datorită sistemului de înnădire, tubul era flexibil și permitea turnarea betonului în orice punct al tranșeei.

Fig. 8. Prinderea liniei ferate cu bride (jghiaburi)

Podina de turnare, pe toată lungimea ei, era întreruptă între șinele vagonetului, pe o lățime de 45 cm, pentru a permite așezarea pâlniei. Vagonetul necesita pentru manevrare doi oameni.

Un inconvenient al acestui utilaj îl constituia sistemul de deschidere al orificiului de golire, care în cazul betonului consistent, necesită un efort însemnat pentru scoaterea dopului.

IV. Pentru trecerea canalului ovoidal pe sub liniile ferate în circulație, s'a schimbat soluția preconizată în proiectul inițial al beneficiarului. Acesta prevedea executarea săpăturii în galerii, rămânând numai un strat de pământ gros de circa 60—100 cm între profilul săpăturii și traversă. Această soluție era neeconomică, deoarece metrul cub de escavație în deviz era de circa 1600 lei față de circa 120 lei m³ de săpătură în tranșee deschisă, la care se adaugă separat prețul sprijinirii. De asemenea, durata execuției era mult mai mare la escavație, această metodă necesitând forțe de muncă calificate și o riguroasă supraveghere tehnică. Deaceea s'a adoptat metoda săpăturii în tranșee deschisă, calculându-se în consecință sprijinirea malurilor. Linia ferată deasupra săpăturii s'a susținut prin patru pachete de câte trei șini, prinse de traverse cu bride (juguri) (fig. 8 și 9).

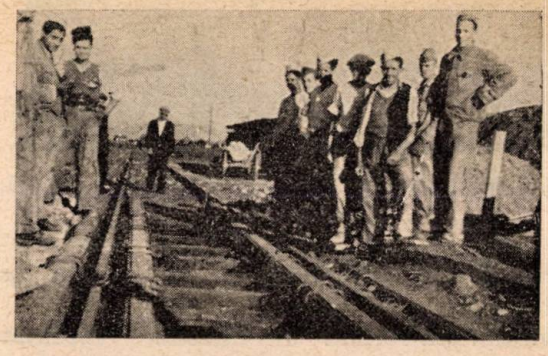


Fig. 9. Prinderea liniei ferate cu bride (juguri) Vedere din tranșee

Scopul acestei prinderi a fost de a se repartiza sarcinile concentrate transmise prin roți, pe o lungime de panou de 12 m, porțiune în care toate traversele solidarizate prin bride, lucrau concomitent.

Bridele au fost calculate și executate pe șantier, iar prinderea a fost efectuată de echipe C. F. R.

Circulația trenurilor a continuat, pe toată durata lucrării, însă cu restricții de viteză.

Această trecere s'a executat fără consum suplimentar de materiale, în comparație cu oricare altă porțiune, cu excepția deșeurilor de fier lat pentru bride. Ele au fost însă întrebuințate de trei ori — odată pentru trecerea canalului prin cele două galerii, iar de două ori, în mod succesiv, pentru trecerea canalului în săpătură deschisă.

Manopera a fost puțin majorată față de consumul necesar pentru execuția obișnuită.

Datorită acestei soluții, s'a redus prețul față de devizul inițial pe metru liniar de canal, în acest sector, aproape la jumătate, economisindu-se timp și forțe de muncă calificate.

V. Lucrarea cea mai dificilă a șantierului „Captarea de apă" a fost, trecerea canalului clopot 2,40 și 3,20 m pe sub liniile ferate.

a) In proiectul beneficiarului, soluția a fost insuficient studiată, atât din punct de vedere al calculului static, cât și din punct de vedere al modului de execuție. Acest proiect a fost totuși

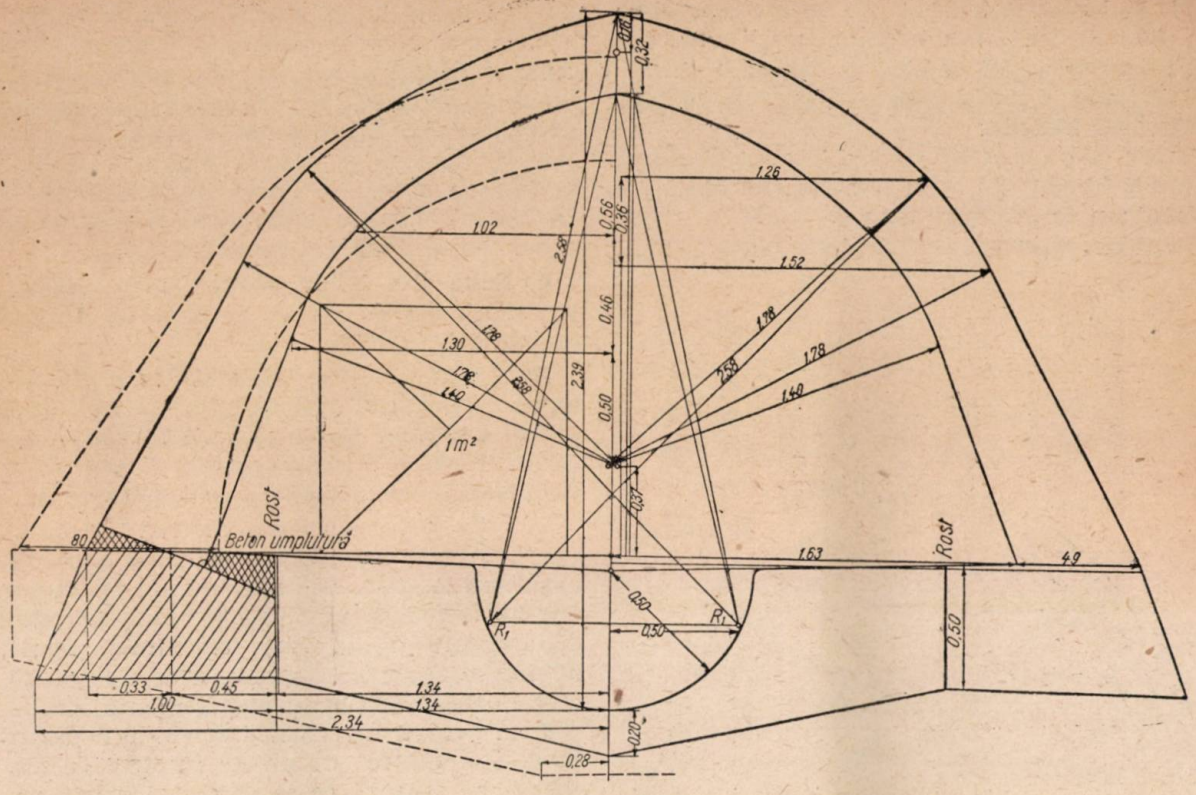


Fig. 10. Secțiunea de beton la canalul clopot cu cunetă (3,26 m x 1,89 m)

avizat favorabil de I.P.C., grupa Lucrări Hidrotehnice (azi I.P.C.S.), fără a trece și pe la grupa de Rezistență pentru avizare din punct de vedere static.

In urma calculului static al celor două secțiuni de canal profil copot — efectuat de tov. ing. Lupu dela Intreprinderea de Construcție Nr. 5, — s'a constatat că în beton există tensiuni importante, mai mari decât cele admisibile ; s'a impus deci reproiectarea secțiunilor. S'a ajuns la o formă mai rațională, — în loc de plincintru la arc de parabolă (mâner de coș) (fig. 10).

In noua secțiune, tensiunile în beton au fost eliminate aproape complet și s'a realizat o eco-

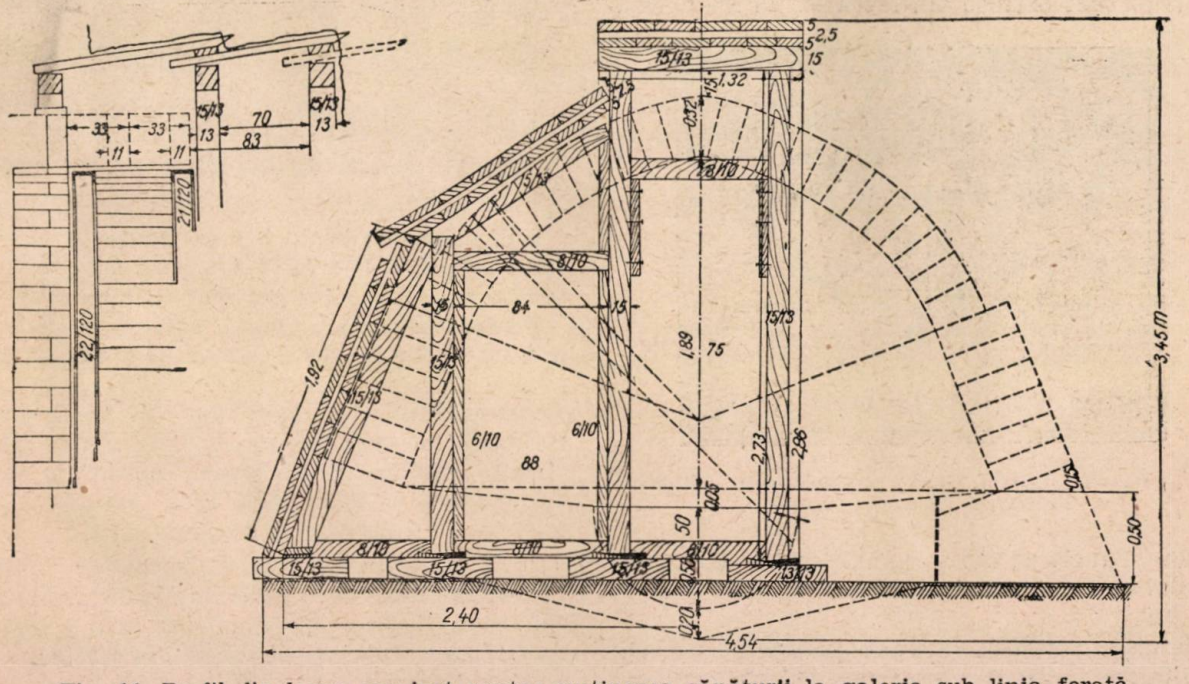


Fig. 11. Profil din lemn ecarisat pentru susținerea săpăturii la galeria sub linia ferată

nomie de beton de 0,820 m³/m, ceeace reprezintă 30% față de secțiunea inițială. Acest proiect a fost avizat favorabil de I.P.C.S., Grupa Poduri

b) Privitor la sistemul de execuție, s'a adoptat următoarea metodă:

Pentru susținerea excavației, s'a întrebuințat un profil format din lemn ecarisat (fig 11), care se monta și se demonta ușor.

Calculul susținerii provizorii s'a făcut pentru

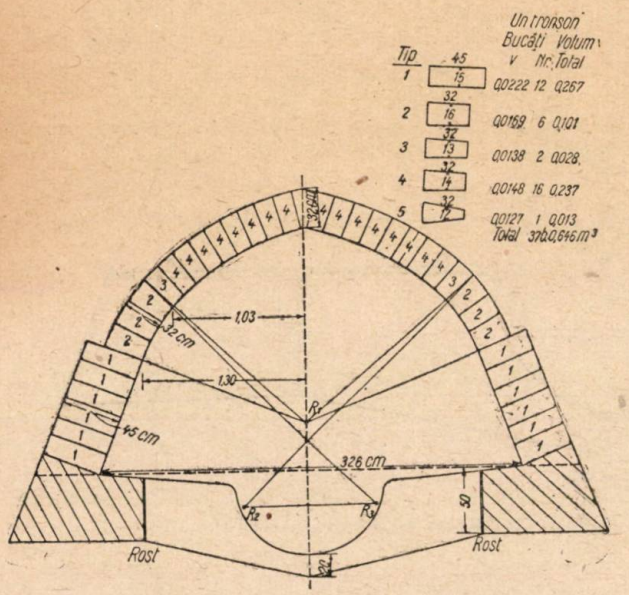


Fig. 12. Secțiunea canalului clopot 326/189 m zidărie din bolțari de beton în galerii subterane

o încărcare de 20 t/osie și s'a luat un coeficient de impact de 1,25.

Calculul presiunii pământului deasupra bolții și al împingerii laterale, s'a făcut cu ajutorul formulelor clasice și ale lui Protodiaconov, alegându-se ipoteza cea mai defavorabilă. Aceste formule au fost extrase din lucrarea lui M. I. Dan-

Fig. 13. Sistemul de zidărie a bolțarilor : (cintre metalice, dulapi, bolțari)

durov „Tunele pe căi de comunicații", editată de Oficiul de Presă, Editură și Documentare C. F. R. în 1949.

Pe acest profil se rezemau dulapii ce formau sprijinirea bolții și a pereților galeriei. Dulapii au fost teșiți la un capăt, pentru a putea pătrunde mai ușor în pământ și se băteau pe măsură ce săpătura avansa ; ei erau sprijiniți cu un capăt pe profil, iar cu celălalt (cel ascuțit) în pământ, fiind bătuți întotdeauna cu 10 cm înainte, pe măsură ce avansa săpătura. Când se înainta cu 70 cm, se monta cel de al doilea profil. Deci, la fiecare punct de atac, erau necesare și suficiente două din aceste profile.

c) Bolta din beton monolit a fost înlocuită printr'o boltă de zidărie de bolțari, din beton prefabricat (fig. 12).

După montarea celui de al doilea profil și turnarea fundațiilor, (partea hașurată din fig. 12), zidarii executau un tronson de 70 cm — 2 bolțari a 33 cm și 2 rosturi de câte 2 cm. Tot ei își montau cele două cintre metalice făcute din NP 120 mm, care urmăreau profilul intradosului bolții. Cintrul era format din două părți, ce se asamblau la cheie cu ajutorul unui bulon, iar la naștere se monta un tirant cu un tensor pentru reglare, care prelua forța orizontală. Pentru a împiedeca deplasarea spre interior a cintrului, la începutul așezării bolțarilor, se monta o riglă de 5/8 cm pentru menținerea deschiderii prescrise. Pe aceste cintre distanțate cu circa 50 cm, se așezau pe măsură ce se ridica zidăria, dulapi de 5 cm pentru susținerea bolțarilor (fig. 13).

Fig. 14. Galeria de trecere sub calea ferată

Uniformitatea rosturilor se menținea cu ajutorul unui fier pătrat de 8/8 mm. S'a întrebuințat un mortar de 1:2 preparat cu ciment P. 400.

Pentru așezarea ultimului bolțar, de cheie, s'a introdus profilul de săpătură și sprijinire cu o capelă supraînălțată cu 30 cm—15 cm golul și 15 cm grosimea lemnului (fig. 11). Acest spațiu, precum și eventualele spații goale dintre dulapi și extradosul bolții, s'a umplut cu zidărie uscată din piatră spartă, iar acolo unde spațiul era prea îngust, cu un beton slab de umplutură.

După terminarea zidăriei, reveneau minerii (sau dulgherii), care demontau profilul alăturat bolțarilor, dulapii sprijinindu-se prin împănare cu zidărie de piatră, direct pe profilul definitiv. Apoi începea excavația pe încă un tronson de

70 cm. În felul acesta, nu se găsea săpătură nesprijinită în mod definitiv prin boltă de beton, decât pe 70 + 13 = 83 cm.

Săparea spațiului pentru radier s'a executat ulterior (fig. 14), după completa terminare a galeriei, întrucât betonul din radier era separat printr'un rost de betonul din fundație.

Astfel s'a micșorat volumul săpăturii inițiale, care s'a executat în condiții mult mai grele decât săpătura efectuată după terminarea zidăriei de bolțari. Deasemenea s'a micșorat și înălțimea profilului cu circa 40 cm, ușurându-se munca minerilor și zidarilor.

Avantajele acestui sistem de lucru, constă în economia de material lemnos, întreaga excavație executându-se fără nicio pierdere importantă de lemn. Cele patru profile din lemn ecarisat, suficiente pentru executarea complectă a unei galerii, au fost recuperate la sfârșit. Ceea ce nu s'a putut recupera au fost dulapii, scurtături de 80—100 cm, rămase dela alte lucrări.

Un alt avantaj al sistemului îl constituia siguranța execuției, deoarece nu rămânea sprijinit provizoriu mai mult de 83 cm lungime de galerie.

Prin întrebuințarea cintrelor metalice, asamblate din două părți, pentru zidirea bolții, în loc de cintre de lemn, se obținea mărirea spațiului liber de circulație, foarte prețios la o secțiune mică de lucru de circa 10 sau 13 m^2, precum și o economie de material lemnos.

Adoptându-se sistemul zidăriei de bolțari prefabricați, s'a putut încărca bolta imediat după execuție cu întreaga sarcină, ceea ce n'ar fi fost posibil în cazul bolții de beton monolit.

Rosturile transversale de lucru, nu prezentau secțiuni slăbite, datorită ștrepilor de bolțari (fig. 13).

Tronsonul zilnic a fost de 70 cm, avansare rezultată din lucrul la cele două puncte de atac. Volumul excavației pasului zilnic era de circa 8 m^3 de pământ, necesitând aproximativ 30 ore program, iar zidirea bolții 10 ore program.

Regimul de lucru al șantierului era în acea perioadă de 20 ore — două schimburi a 10 ore.

Ca o măsură suplimentară de asigurare a circulației contra unor eventuale tasări datorită lucrărilor ce se executau, s'a susținut linia ferată deasupra săpăturii, prin patru pachete a câte trei șini prinse de traverse cu bride (juguri) ca și la săpătura în tranșee deschise (fig. 8 și 9).

Deasemenea s'au introdus restricții de circulație, — viteza maximă 5 km/oră — cu un post de pilotare la punctul de traversare.

Lucrarea a durat o lună și jumătate pentru profilul mare și o lună pentru profilul mic.

Greutățile întâmpinate se datoresc în special naturii terenului, format din sgură curgătoare.

Dulapii de avansare trebuiau împinși, pe principiul pârghiilor, întrucât cel mai mic șoc provocat de lovituri, antrena sgura, care începea să curgă.

Orice gol trebuia umplut imediat cu saci de ciment rupți, cu crengi de copaci, sau cu deșeuri de material lemnos. Această măsură a fost necesară pentru ca în momentul trecerii trenurilor, să nu se producă o deplasare bruscă de teren, care ar fi putut periclita sprijinirea provizorie.

Dulapii nu se puteau sprijini cu partea anterioară în sgură, căci aceasta nu permitea nici cea mai slabă solicitare. Ei trebuiau sprijiniți în mod provizoriu, până la montarea profilului, cu contrafișe, sau popi, ceea ce a dat naștere adeseori la situații dificile. Frontal pentru a opri scurgerea sgurii, s'au întrebuințat dulapi sub formă de scut. Aceste situații au provocat întârzieri de program și au pus în pericol siguranța lucrărilor ce se executau.

Galeriile au fost executate totuși fără accidente, iar la întâlnire, devierea față de ax a fost neînsemnată — sub 2 cm.

Bolțarii au fost prefabricați pe șantier, în forme de lemn demontabile, asamblate cu ajutorul a patru buloane.

Fețele interioare ale formelor erau trase la rindea și după fiecare întrebuințare, formele se spălau și se ungeau cu săpun lichid. Bolțarii se turnau pe platforme din dulapi și erau pervibrați cu pervibratoare electrice.

Producția zilnică, cu șase vibratoare în două puncte de turnare diferite, în două schimburi, a fost între 700—800 buc.; în medie 200 buc. pe brigadă și schimb. S'au confecționat circa 6000 bucăți bolțari, cu un volum de 110 m^3 beton.

Granulometria agregatelor a fost în câmpul „deosebit de bun", turnându-se cu balast ciuruit în două sorturi: 0—7 mm și 7—30 mm. Dozarea s'a făcut volumetric, în tărgi special confecționate, iar verificarea concordanței între volum și greutate se făcea zilnic, prin probe cântărite, atât la agregate cât și la ciment. S'a determinat zilnic procentul de înfoiere a nisipului, care este în funcție de umiditate; se știe că înfoierea nisipului poate ajunge până la 36% din volumul nisipului uscat.

S'a turnat cu ciment P. 400, cu un dosaj de 250 kg ciment la m^3 de beton gata, în loc de 400 kg ciment la m^3, cât prevedea analiza tip T.

Greutatea volumetrică a betonului a fost între 2500—2550 kg/m^3.

O parte din agregate ,care aveau circa 3% argilă aderentă, s'au spălat în prealabil în betonieră și s'a adăugat ulterior cimentul necesar, argila rămânând în suspensie în apa de amestec. Datorită acestui procedeu, s'a constatat o sporire a rezistenței cu aproape 15%.

Betonul a fost lucrat cu un factor apă-ciment, ce varia între 0.45 noaptea și 0,50 ziua, în timpul căldurilor.

Rezistența la 28 zile obținute pe cuburi de probă, a variat între 247 kg/cm^2 și 332 kg/cm^2. Diferența se datorește schimbării fabricii fur-

nizoare de ciment, variației duratei timpului de vibrare și variației factorului apă-ciment. Rezultatele încercărilor efectuate pe prisme, în laboratorul de șantier, la șapte zile, au dat pentru rupere la tensiune, valori cuprinse între 36 kg/cm² și 41 kg/cm².

VI. In general, s'a redus dosajul, pe bază de probe preliminare, dela 350 kg ciment la m³ beton gata confecționat cât era prevăzut dosajul pentru bolți mari în devizul inițial, la 250 kg ciment la m³, apoi la 220 kg ciment la m³. S'au obținut cu ciment metalurgic, cu un dosaj de 220 kg ciment la m³, rezistențe cuprinse între 173 și 236 kg/cm². Marca prescrisă a betonului era B_{120}.

Datorită laboratorului de șantier, s'a economisit numai pe un sector de lucru, unde s'a turnat jumătate din cantitatea totală de beton, peste 100 t ciment, reprezentând 12,5% economie de siment față de deviz.

VIII. Pe șantierul „Captarea de apă" s'a economisit beneficiarului, prin diferite modificări de proiect și revizuiri de calcule, o sumă de peste 4 000 444 lei.

Prin folosirea metodelor de lucru raționale, s'a constatat că economii însemnate de timp, materiale și manoperă se pot realiza.

Dacă se ia în considerare că și acest șantier a avut o serie de lipsuri și defecțiuni, nefolosindu-se la maximum posibilitățile de economisire a materialelor și manoperei, atunci putem aprecia cât de uriașe sunt încă rezervele latente, pe șantierele de construcții, pentru reducerea prețului de cost și mărirea productivității muncii.

In executarea primului nostru Plan Cincinal, o sarcină de onoare stă în fața fiecărui muncitor, tehnician, inginer și funcționar din industria construcțiilor, de a contribui din plin la mărirea acumulărilor socialiste, la îndeplinirea și depășirea planului în primul an al cincinalului care va contribui la asigurarea păcii, bunei stări și progresului poporului muncitor.

★

СТРОЙКА „КАПТАРЯ ДЕ АПЭ" В ГОРОДЕ СТАЛИН

Резюме

В настоящей статье указаны рациональные методы работы, примененные на стройке и принесшие значительную экономию материалов и рабочей силы.

Этими методами являются:

1. Советский поточный метод работы.
2. Разборные опалубки для яйцеобразных каналов и профиля колокол.
3. Деревянная вагонетка самосвал с системой разгрузки через дно.
4. Проезд под некоторыми железнодорожными путями с открытым пролетом и скрепление шпал хомутиками.
5. Проводка канала через обмурованную галлерею со сводом из съорного бетона.
6. Использование системы временного крепления подкопа галлереи, позволившего съэкономить значительное количество лесоматериалов для рекуперации профиля.
7. Путем более бдительного наблюдения и более внимательной заливки удалось снизить дозировку бетона, примерно, на 12% не отступив в то же время от обусловленной марки.
8. Благодаря пересмотру расчетов и изменению проэкта, съэкономлено заказчику-телю, около, 4 миллионов лей.

„In anul 1955 capacitatea de construcții va atinge un nivel de peste 200% față de 1950. Pentru asigurarea acestei capacități sporite de lucrări se vor realiza investiții în industria construcțiilor în valoare totală de 26,8 miliarde lei".

(Din Planul Cincinal)

EFECTUL DEFORMĂRILOR ASUPRA SISTEMELOR HIPERSTATICE

Prof. ing. MIHAIL HANGAN

In calculul static al structurilor construcțiilor se fac diferite ipoteze simplificatoare. Una din aceste ipoteze, constă în a admite că, fără a face o eroare sensibilă, piesele pot fi considerate suficient de rigide și deformările suficient de mici, pentru a se putea confunda fibra medie deformată a unei piese, cu fibra medie inițială.

Această ipoteză permite a se determina eforturile din diferite bare pe baza legii suprapunerii efectelor, relațiile dintre forțele exterioare și eforturi fiind liniare.

Ansamblul calculelor astfel concepute constitue în rezistență și statică „teoriile elastice ale ordinului întâi".

Ipotezele amintite nu sunt totdeauna valabile, nici în rezistență și nici în statica construcțiilor. In rezistența materialelor, ori unde apar probleme de curgere, plasticitate, contracții, trebue aduse dimensionărilor făcute pe căile obișnuite, corecturi importante.

In problemele de compresiune excentrică și ori unde se pune problema stabilității unui ansamblu, teoriile amintite nu mai sunt totdeauna valabile. De asemenea, la foarte multe probleme de bolți și cadre, apariția deformărilor schimbă fundamental și distribuția eforturilor.

Ansamblul problemelor puse de calculul și studiul sistemelor în care nu e permis a se neglija deformările pieselor și a se confunda structura inițială cu structura deformată constitue „teoriile elastice ale ordinului al doilea".

In acest domeniu de calcul, efectul unei forțe depinde de starea de deformare a sistemului, deci de toate celelalte forțe aplicate sistemului. Ordinea de aplicare a sarcinilor nu mai e indiferentă, iar legea suprapunerii efectelor nu mai e valabilă.

I. Efectul solicitărilor axiale, în piese încovoiate

Să admitem o grindă dreaptă static determinată sau static nedeterminată solicitată între altele și de o forță axială H.

Săgeata într'un punct oarecare al grinzii, calculată conform teoriei ordinului întâi, poate fi exprimată în funcție de momentul încovoietor din secțiune și de caracteristicele mecanice ale grinzii; în linii generale putem exprima această săgeată prin o relație de forma [1])

$$y_x^0 = \frac{M_x^0}{K} \qquad (1)$$

unde K este funcție numai de caracteristicele piesei. Astfel pentru o grindă simplă rezemată, săgeata la mijloc poate fi exprimată:

$$y_{l/2} = \frac{5}{384} \cdot \frac{pl^4}{EI} = \frac{5}{48} \cdot \frac{Ml^2}{EI} = \frac{Ml^2}{9{,}6\,EI} = \frac{M}{K} \qquad (2)$$

unde $K = 9{,}6\,EI/l^2$, diferă foarte puțin de sarcina de flambaj

$$H_f = \pi^2 EI/l^2 = 9{,}85\,EI/l^2 \qquad (3)$$

Dacă acum se ține seama și de împingerea orizontală H, din cauza săgeții amintite, va apare în aceeași secțiune a grinzii un surplus de moment

$$M_x^1 = y_x^0 \cdot H \qquad (4)$$

care la rândul lui va produce o nouă săgeată y_1^x.

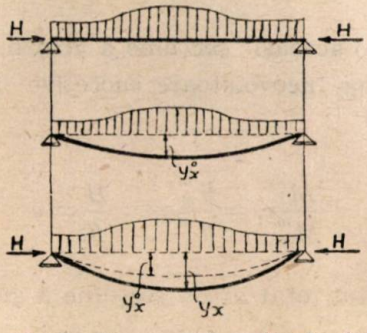


Fig. 1. Săgeți din sarcini verticale și orizontale

Dacă am admite că cele două curbe de momente M^0 și M^1 sunt afine, momentul M_x^1 ar da o săgeată $y^1 x = M_x^1/K$; dacă această afinitate nu există, y_x^1 va avea o valoare puțin schimbată

[1]) Indicele inferior se referă la secțiunea de calcul, iar cel superior la ordinul determinării făcută pentru săgeată sau moment.

față de cea precedentă; mai bine zis în formula precedentă, K va avea o valoare diferită de cea din relația (a).

Se vor obține astfel succesiv momentele:

$$M_x^0 \qquad M_x^1 \qquad M_x^2 \ldots M_x^m \ldots$$

care vor produce pe rând săgețile

$$y_x^0 \qquad y_y^1 \qquad y_x^2 \ldots y_x^m \ldots$$

In cazul afinității curbelor de momente succesive, momentele încovoietoare și săgețile vor avea valorile

$$\left.\begin{aligned} &M_x^0 \\ &M_x^1 = y_x^0 \cdot H = M_x^0 \cdot \frac{H}{K} \\ &M_x^2 = y_x^1 \cdot H = M_x^0 \left(\frac{H}{K}\right)^2 \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ &M_x^m = y^{m-1} H = M_x^0 \left(\frac{H}{K}\right)^m \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

$$\left.\begin{aligned} &y_x^0 = \frac{M_x^0}{K} \\ &y_x^1 = \frac{M_x^1}{K} = \frac{M_x^0}{K} \cdot \frac{H}{K} \\ &y_x^2 = \frac{M_x^2}{K} = \frac{M_x^0}{K}\left(\frac{H}{K}\right)^2 \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ &y_x^m = \frac{M_x^m}{K} = \frac{M_x^0}{K}\left(\frac{H}{K}\right)^m \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

Pentru o aceeași secțiune a grinzii, raportul momentelor încovoietoare succesive și al săgeților va fi

$$\frac{M_x^m}{M_x^{m-}} = \frac{y_x^{m-1}}{y_x^{m-1}} = \frac{H}{K} = \alpha \qquad (7)$$

Momentul total într'o secțiune a grinzii va fi

$$\left.\begin{aligned} &M_x = M_x^1 + M_x^2 + \ldots M_x^m + \ldots \\ &M_x = M_x^0 (1 + \alpha + \alpha^2 \ldots + \alpha^m + \ldots) = \\ &\qquad = M_x^0 \frac{1}{1-\alpha} = M_x^0 \cdot \frac{K}{K-H}. \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

Dacă în locul unei piese comprimate am fi avut o piesă întinsă, în formulele precedente ar fi trebuit a schimba semnul lui H, ce ar fi dus la un moment total

$$M_x = M_x^0 [1 - \alpha + \alpha^2 \ldots + (-1)^m \cdot \alpha^m + \ldots] =$$
$$= M_x^0 \frac{1}{1+\alpha} = \frac{M_x^0 K}{K+H} \qquad (9)$$

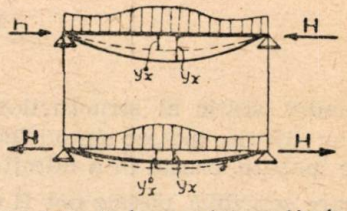


Fig 2a. Săgeți din sarcini verticale și orizontale

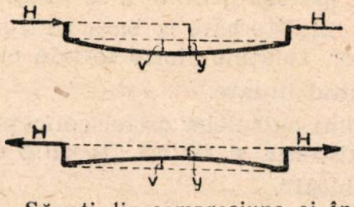


Fig. 2b. Săgeți din compresiune și întindere excentrică

Dând lui α diferite valori, cuprinse între 0 și 1, vom obține momentele:

	$\alpha =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1
Compresiune	M/M_x^0	1	1,50	3	$+\infty$
Intindere	M/M_x	1	0,75	0,60	0,50

Săgețile apar astfel încât sporesc momentele când forțele axiale sunt compresiuni și le scad în cazul întinderilor.

Pentru o anumită încărcare a grinzii momentul încovoietor crește când grinda mai e supusă unei compresiuni și scade când grinda e supusă unei întinderi.

Dacă sarcina este sinusoidală, **K** este chiar sarcina de flambaj $K = H_f = \pi^2 EI/l^2$.

Astfel se vede că în cazul compresiunii, momentele încovoietoare cresc necontenit și tind spre o valoare infinită când sarcina axială se apropie de sarcina de flambaj ($\alpha = 1$).

Dacă curba inițială de moment M_x^0 și curbele următoare M_x^n nu sunt afine între ele, ceea ce e de altfel cazul tuturor încărcărilor cu sarcini normale pe grindă înafară de sarcinile sinusoidale, momentul final nu va mai fi dat de relația (8)

$$M_x = M_x^0 \cdot \frac{1}{1-\alpha}$$

ci de o relație căreia îi vom da forma apropiată

$$M_x = M_x^0 \cdot \frac{\delta}{1-\alpha} \qquad (10)$$

unde δ e în funcție de natura încărcării și de elementele mecanice ale piesei.

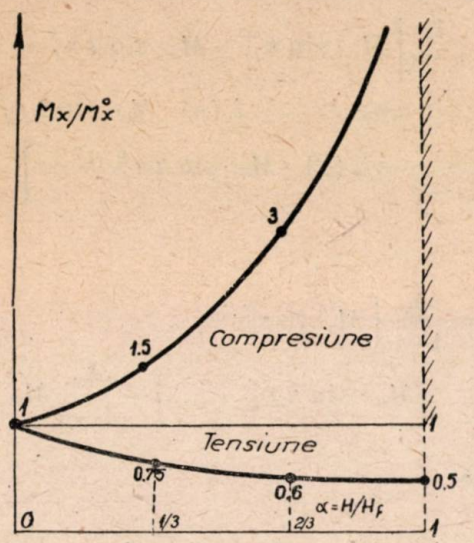


Fig. 3. Momentele încovoietoare, când se ține seama de săgeți

Din multiplele metode ce permit determinarea lui δ vom alege în cele ce urmează metoda seriilor trigonometrice.

II. **Bara dublu articulată**

Să admitem că expresia momentului încovoietor într'o secțiune oarecare a barei dublu articulate este desvoltată în seria trigonometrică

$$M_x = M_1 \cdot \sin \pi\frac{x}{l} + M_2 \cdot \sin 2\pi\frac{x}{l} + \\ + \ldots M_n \cdot \sin n\pi\frac{x}{l} + \ldots \qquad (11)$$

în care $n = 1, 2, 3, \ldots$, iar $M_1, M_2, \ldots, M_n, \ldots$ sunt niște momente constante depinzând de forma încărcării.

Termenul general al seriei (11) este:

$$M_{xn}^0 = M_n \cdot \sin n\pi\frac{x}{l}. \qquad (12)$$

Vom putea studia efectul termenului de rang n, urmând apoi ca pe baza principiului suprapunerii efectelor, să obținem efectul tuturor termenilor.

Săgeata produsă de momentul (12) se obține din relația diferențială

$$\frac{d^2 y_n^0}{dx^2} = -\frac{M_{xn}^0}{EI} = -\frac{M_n}{EI} \sin n\pi\frac{x}{l} \qquad (13)$$

și are expresia

$$y_n^0 = \frac{l^2}{\pi^2 EI} \cdot \frac{M_n}{n^2} \cdot \sin n\pi\frac{x}{l} \qquad (14)$$

Dacă notăm ca în relația (3)

$H_f = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$ sarcina critică de flambaj a lui Euler, și ținem seama de (12), relația (14) se scrie

$$y_n^0 = \frac{M_{xn}^0}{n^2 H_f} \qquad (15)$$

Se va observa că prin structura termenilor trigonometrici, toate constantele de integrare sunt nule, cu alte cuvinte condițiile de rezemare sunt satisfăcute inițial.

Considerând grinda acționată de o forță axială H, datorită săgeții y_n^0, aceasta va da un moment încovoietor suplimentar M_{xn}^1, de valoare [1])

$$M_{xn}^1 = H y_n^0 = \frac{H}{n^2 H_f} \cdot M_n \cdot \sin n\pi\frac{x}{l} \qquad (16)$$

Săgeata produsă de M_{xn}^1 se obține din relația diferențială analoagă cu (13) și are expresia

$$y_n^1 = \frac{H}{n^2 H_f} \cdot \frac{l^2}{\pi^2 EI} \cdot \frac{M_n}{n^2} \sin n\pi\frac{x}{l} = \\ = \frac{H}{n^2 H_f} \cdot \frac{M_{xn}^0}{n^2 H_f} \qquad (17)$$

Datorită săgeții y_n^1 și împingerii **H**, ia naștere un nou moment

$$M_{xn}^2 = H y_n^1 = \left(\frac{H}{n^2 H_f}\right)^2 \cdot M_n \cdot \sin n\pi\frac{x}{l} \qquad (18)$$

Se poate observa ușor că din aproape în aproape vor lua naștere săgețile y_n^2, y_n^3, ... și momentele M_{xn}^3, M_{xn}^4, ..., încât momentul total M_{xn} și săgeata totală y_n — când ținem seama de acțiunea împingerii H asupra încovoierii — vor fi o sumă de momente, respectiv de săgeți:

$$M_{xn} = M_{xn}^0 + M_{xn}^1 + M_{xn}^2 + \ldots \qquad (19)$$

$$y_n = y_n^0 + y_n^1 + y_n^2 + \ldots \qquad (20)$$

Din relațiile stabilite precedent, reiese că seriile (19) și (20) reprezintă progresii geometrice de rație

$$\frac{H}{n^2 H_f} < 1$$

Pentru termenii de rang $(k-1)$ și k vom avea deci:

$$\frac{M_{xn}^k}{M_{xn}^{k-1}} = \frac{H}{n^2 H_f} \quad \text{și} \quad \frac{y_n^k}{y_n^{k-1}} = \frac{H}{n^2 H_f}$$

[1]) In seriile trigonometrice indicii inferiori arată secțiunea de calcul și ordinul armonicei luate în considerație, iar indicii superiori arată a câtea determinare de săgeată sau moment se face, ținând seama de împingerea H.

Dacă notăm

$$\alpha_n = \frac{H}{n^2 H_f} < 1 \qquad (21)$$

suma progresiilor geometrice (19) și (20) se obține imediat sub forma:

$$M_{xn} = M^0_{xn}\,(1 + \alpha_n + \alpha_n^2 + \ldots + \alpha_n^k + \ldots) = \frac{M^0_{xn}}{1-\alpha_n} \qquad (22)$$

$$y_n = y^0_n\,(1 + \alpha_n + \alpha_n^2 + \ldots + \alpha_n^k + \ldots) = \frac{y^0_n}{1-\alpha_n} \qquad (23)$$

Mai introducem notația care completează relația (7)

$$\alpha = \frac{H}{H_f} = n^2 \cdot \alpha_n < 1 \qquad (24)$$

unde α reprezintă inversul siguranței la flambaj a barei.

Momentul total M_{xf} se obține însumând toți termenii M_{xn}:

$$M_{xf} = \frac{M^0_1}{1-\alpha_1} + \frac{M^0_2}{1-\alpha_2} + \ldots + \frac{M^0_{xn}}{1-\alpha_n} + \ldots$$

care se mai poate scrie desvoltat:

$$M_{xf} = \frac{M_1}{1-\alpha} \cdot \sin \pi \frac{x}{l} + \frac{M_2}{1-\frac{\alpha}{4}} \cdot \sin 2\pi \frac{x}{l} + \ldots + \frac{M_n}{1-\frac{\alpha}{n^2}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} + \ldots \qquad (25)$$

sau concentrat:

$$M_{xf} = \sum_1^\infty \frac{M_n}{1-\frac{\alpha}{n^2}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} \qquad (26)$$

In formula (25) sunt puse în evidență la numitor sarcinile critice de flambaj succesive ale barei. In aproape toate cazurile, flambajul are importanță hotăritoare pentru primul termen $n = 1$ și o importanță neînsemnată pentru termenii de ordin superior.

De aceea este justificat să căutăm o simplificare a relației (25) punând-o sub forma:

$$M_{xf} = \frac{1}{1-\alpha}\left(M_1 \sin \pi \frac{x}{l} + \frac{1-\alpha}{1-\frac{\alpha}{4}} \cdot M_2 \sin 2\pi \frac{x}{l} + \frac{1-\alpha}{1-\frac{\alpha}{9}} M_3 \cdot \sin 3\pi \frac{x}{l} + \ldots + \frac{1-\alpha}{1-\frac{\alpha}{n^2}} \cdot M_n \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} + \ldots\right) \qquad (27)$$

Ținând seama că

$$\frac{1-\alpha}{1-\frac{\alpha}{n^2}} = 1 - \frac{\alpha\left(1-\frac{1}{n^2}\right)}{1-\frac{\alpha}{n^2}} = 1 - f_n(\alpha)$$

relația (27) se poate scrie:

$$M_{xf} = \frac{1}{1-\alpha}\left[M_1 \cdot \sin \pi \frac{x}{l} + M_2 \cdot \sin 2\pi \frac{x}{l} + \ldots + M_n \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} + \ldots - f_2(\alpha) \cdot M_2 \cdot \sin 2\pi \frac{x}{l} - \ldots - f_n(\alpha) \cdot M_n \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} - \ldots\right]$$

sau

$$M_{xf} = \frac{\delta_x}{1-\alpha}\left(M_1 \sin \pi \frac{x}{l} + \ldots + M_n \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} + \ldots\right) = \frac{\delta_x}{1-\alpha} M_x \qquad (28)$$

în care

$$\delta_x = 1 - \frac{f_2(\alpha) \cdot M_2 \cdot \sin 2\pi \frac{x}{l} + f_3(\alpha) M_3 \cdot \sin 3\pi \frac{x}{l} + \ldots + f_n(\alpha) \cdot M_n \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} + \ldots}{M_1 \cdot \sin \pi \frac{x}{l} + M_2 \cdot \sin 2\pi \frac{x}{l} + \ldots + M_n \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} + \ldots} \qquad (29)$$

Valoarea lui δ_x rezultă din (29). Ea este variabilă cu secțiunea x în lungul barei și cu felul încărcării exterioare, însă cum vom arăta prin câteva exemple, diferă puțin față de unitate.

*

III. Grinda cu încastrări parțiale

Să presupunem cunoscute gradele de încastrare la capete fie ρ_A și ρ_B.

Efectul de încastare parțială, face să apară momentele încovoietoare M_A, respectiv M_B.

Valoarea lor rezultă din sistemul

$$\left.\begin{aligned} \frac{2M_A}{\rho_A} + M_B + m_A &= 0 \\ M_A + \frac{2M_B}{\rho_B} + m_B &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (30)$$

Termenii m_A și m_B, numiți factori de încărcare, sunt legați de unghiurile φ_A, φ_B de înclinare la capete ale barei simplu rezemate, prin relațiile

$$m_A = \frac{6EI}{l} \cdot \varphi_A \quad ; \quad m_B = \frac{6EI}{l} \cdot \varphi_B \qquad (31)$$

Să căutăm să determinăm unghiurile φ_A și φ_B.

Ecuația diferențială a fibrei medii deformate, integrată odată, ne dă

$$\left.\begin{aligned}\frac{dy}{dx}=\varphi_x&=-\int\frac{M_{xf}}{EI}\,dx=\\&=+\frac{1}{\pi EI}\sum_1^\infty\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\cos n\pi\frac{x}{l}\end{aligned}\right\}\quad(32)$$

Pentru $x=0$, respectiv $x=l$, rezultă:

$$\left.\begin{aligned}\varphi_A&=\frac{1}{\pi EI}\sum_1^\infty\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\\\varphi_B&=\frac{1}{\pi EI}\sum_1^\infty\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\end{aligned}\right\}\quad(33)$$

De aici se obține imediat

$$\left.\begin{aligned}m_A&=\frac{6}{\pi}\sum_1^\infty\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\\m_B&=\frac{6}{\pi}\sum_1^\infty\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\end{aligned}\right\}\quad(34)$$

iar sistemul care determină pe M_A și M_B se scrie:

$$\left.\begin{aligned}\frac{2M_A}{\rho_A}+M_B+\frac{6}{\pi}\sum_1^\infty\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}&=0\\M_A+\frac{2M_B}{\rho_B}+\frac{6}{\pi}\sum_1^\infty\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}&=0\end{aligned}\right\}\quad(35)$$

cu soluția:

$$\left.\begin{aligned}M_A=&-\frac{2\rho_A}{4-\rho_A\rho_B}\cdot\frac{6}{\pi}\sum\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}+\\&+\frac{\rho_A\rho_B}{4-\rho_A\rho_B}\cdot\frac{6}{\pi}\sum\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\\M_B=&-\frac{2\rho_B}{4-\rho_A\cdot\rho_B}\cdot\frac{6}{\pi}\sum\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}+\\&+\frac{\rho_A\rho_B}{4-\rho_A\rho_B}\cdot\frac{6}{\pi}\sum\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\end{aligned}\right\}\quad(36)$$

Prin particudarizarea lui ρ_A și ρ_B se pot obține unele cazuri remarcabile, de exemplu:

a) Bara încastrată perfect la un capăt și articulată la celălalt.

Dacă luăm $\rho_A=1$ și $\rho_B=0$, obținem:

$$\left.\begin{aligned}M_A&=-\frac{3}{\pi}\sum_1^\infty\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\\M_B&=0\end{aligned}\right\}\quad(37)$$

b) Bara dublu încastrată.

Dacă luăm $\rho_A=\rho_B=1$, rezultă:

$$\left.\begin{aligned}M_A=&-\frac{4}{\pi}\sum\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}+\\&+\frac{2}{\pi}\sum\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\\M_B=&-\frac{4}{\pi}\sum\frac{(-1)^nM_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}+\\&+\frac{2}{\pi}\sum\frac{M_n}{n\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\end{aligned}\right\}\quad(38)$$

În expresia lui α intervine mai departe H_f al barei dublu articulate de lungime l.

★

După determinarea momentelor M_A și M_B care pot apărea pe reazeme, va trebui să exprimăm valoarea momentului real într'o secțiune oarecare a grinzii.

Dacă admitem expresia momentului de grindă simplu rezemată (sau bară dublu articulată) dat de relația (28), în care valoarea lui δ este o constantă precizată, observăm că M_{xf} poate avea forma algebrică obișnuită (de ex. parabolică, liniară, etc.).

În acest caz, expresia momentului în secțiunea x, ținând seama de acțiunea forței axiale H și a încastrărilor de pe reazeme, este:

$$M_{xr}=\frac{\delta_x}{1-\alpha}M_x+\frac{l-x}{l}M_A+\frac{x}{l}M_B\qquad(39)$$

(abscisa x se măsoară dela reazemul A).

Dacă voim expresia lui M_{xr} sub formă trigonometrică, observăm că datorită lui M_A și M_B variația este liniară. Această variație poate fi cuprinsă în seriile

$$\left.\begin{aligned}M_{Ax}&=\frac{M_A}{2}+\frac{4M_A}{\pi^2}\sum\frac{\cos n\pi\frac{x}{l}}{n^2}\\M_{Bx}&=\frac{M_B}{2}-\frac{4M_B}{\pi^2}\sum\frac{\cos n\pi\frac{x}{l}}{n^2}\end{aligned}\right\}\quad(40)$$

$(n=1,\ 3,\ 5,\ \ldots,\ 2p+1,\ \ldots)$

M_A și M_B trebue introduse cu semnele lor algebrice, deci în general ambele cu minus și cu valorile date de (36).

La capete avem:

— pentru $x = 0$:

$$\left.\begin{aligned} M_A &= \frac{M_A}{2} + \frac{4M_A}{\pi^2}\sum\frac{1}{n^2} = \frac{M_A}{2} + \\ &\quad + \frac{4M_A}{\pi^2}\cdot\frac{\pi^2}{8} = M_A \\ M_B &= \frac{M_B}{2} - \frac{4M_B}{\pi^2}\sum\frac{1}{n^2} = 0 \end{aligned}\right\} \quad (41)$$

— pentru $x = l$:

$$\left.\begin{aligned} M_A &= \frac{M_A}{2} + \frac{4M_A}{\pi^2}\sum\left(\frac{-1}{n^2}\right) = 0 \\ M_B &= \frac{M_B}{2} - \frac{4M_B}{\pi^2}\cdot\sum\left(-\frac{1}{n^2}\right) = M_B \end{aligned}\right\} \quad (42)$$

Expresia generală a momentului într'o secțiune x va fi atunci:

$$M_{xr} = \frac{M_A + M_B}{2} + \left(\frac{M_1}{1-\alpha}\cdot\sin\pi\frac{x}{l} + \right.$$

$$\left. + \frac{4(M_A - M_B)}{\pi^2}\cos\pi\frac{x}{l}\right) + \frac{M_2}{1-\frac{\alpha}{4}}\cdot\sin 2\pi\frac{x}{l} + \quad (43)$$

$$+ \left(\frac{M_3}{1-\frac{\alpha}{9}}\cdot\sin 3\pi\frac{x}{l} + \frac{4(M_A - M_B)}{9\pi^2}\cos 3\pi\frac{x}{l}\right) + \ldots$$

IV. **Cazuri particulare de încărcări**

1. Încărcarea sinusoidală definită de relația

$$p = p_0 \sin\pi\frac{x}{l} \quad (44)$$

Din ecuația diferențială

$$\frac{d^2M}{dx^2} = -p = -p_0\sin\pi\frac{x}{l},$$

rezultă

$$M_x = \frac{p_0 l^2}{\pi^2}\sin\pi\frac{x}{l} = M_1\sin\pi\frac{x}{l} \quad (45)$$

de unde $M_1 = \frac{p_0 l^2}{\pi^2}$. Seria trigonometrică are deci un singur termen.

Relația (25) determină momentul final

$$M_{xf} = \frac{p_0 l^2}{\pi^2(1-\alpha)}\cdot\sin\pi\frac{x}{l} = \frac{M_x}{1-\alpha} \quad (46)$$

In acest caz $\delta_x \equiv 1$.

2. Încărcarea uniform distribuită pe toată grinda simplu rezemată.

Putem scrie identitatea

$$\left.\begin{aligned} p &\equiv \frac{4_p}{\pi}\sum\frac{\sin n\pi\frac{x}{l}}{n} \\ &(n = 1,3,5,\ldots,2p+1,\ldots) \end{aligned}\right\} \quad (47)$$

de unde, prin dublă integrare, rezultă:

$$M_x = \frac{4pl^2}{\pi^3}\cdot\sum\frac{\sin n\pi\frac{x}{l}}{n^3} \equiv \frac{px(l-x)}{2} \quad (48)$$

Prin comparație cu (11) avem:

$$\left.\begin{aligned} M_n &= \frac{4pl^2}{\pi^3 n^3} \quad \text{pentru } n = 2p+1 \\ M_n &\equiv 0 \qquad \text{pentru } n = 2p. \end{aligned}\right\} \quad (49)$$

Relația (26) care determină momentul final, se scrie:

$$\left.\begin{aligned} M_{xf} &= \frac{4pl^2}{\pi^3}\sum\frac{1}{n^3\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\sin n\pi\frac{x}{l} \\ &(n = 1,3,5,\ldots,2p+1,\ldots) \end{aligned}\right\} \quad (50)$$

sau aproximativ

$$M_{xf} = \frac{\delta_x}{1-\alpha}M_x = \frac{\delta_x}{1-\alpha}\cdot\frac{px(1-x)}{2} \quad (51)$$

Valoarea lui δ_x conform (29), se obține pentru diferite rapoarte $\frac{x}{l}$ și diferite valori α, conform tabelei de mai jos:

$\frac{x}{l}$ \ α	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1
$\frac{1}{6}$	1	0,980.3	0,9528	0,933.0
$\frac{1}{4}$	1	0,992.4	0,979.2	0,976.0
$\frac{1}{2}$	1	1,012.8	1,021.1	1,032.0
$\frac{3}{4}$	1	0,992.4	0,979.2	0,976.0
$\frac{5}{6}$	1	0,980.3	0,952.8	0,933.0

Se va observa că pentru $\alpha = 0$ avem încovoiere pură. Cazul $\alpha = 1$ este iluzoriu deoarece momentul devine infinit; el este totuși considerat pentru a se avea o limită superioară a lui δ_x.

Dacă se va ține seama că în general α nu depășește valoarea 0,5 ... 0,6 se vede că δ_x diferă de unitate cu maximum —2% ... +2%, ceea ce este acceptabil.

In particular, valoarea momentului maxim va fi:

$$M_{max} = \frac{\delta}{1-\alpha}\cdot\frac{pl^2}{8} \text{ în care } 1 \leqslant \delta \leqslant 1{,}032 \quad (52)$$

Dacă considerăm că grinda este dublu încas-

trată, putem scrie conform relațiilor (38)

$$\left.\begin{aligned} M_A &= -\frac{6}{\pi}\cdot\frac{4pl^2}{\pi^3}\sum\frac{1}{n^4\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)} = \\ &= -\frac{pl^2}{12}\cdot\frac{96}{\pi^4}\sum\frac{1}{n^4\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)} = M_B \end{aligned}\right\} \quad (53)$$

Când $\alpha=0$ avem

$$\sum\frac{1}{n^4} = \frac{1}{1^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{5^4}+\ldots = \frac{\pi^4}{96},$$

încât regăsim o valoare cunoscută dela încovoierea pură.

Aproximativ vom scrie:

$$M_A = M_B = -\frac{\delta}{1-\alpha}\cdot\frac{pl^2}{12}$$

în care

$$\left.\delta = \frac{96}{\pi^4}\left[\left(1+(1-\alpha)\sum_{(n=3,5,\ldots)}\frac{1}{n^4-\alpha n^2}\right)\right]\right\} \quad (54)$$

Valoarea lui δ este calculată pentru diferiți α în tabela de mai jos:

α	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1
δ	1	0,998	0,995	0,990

Erorile sunt deci de ordinul $-0{,}2\%$ ... $-1{,}0\%$.

Momentul de încastrare perfectă la un capăt al barei, când celălalt este considerat articulat, se obține în același mod sub forma:

$$\left.\begin{aligned} M_A &= \frac{pl^2}{8}\cdot\frac{96}{\pi^4}\sum\frac{1}{n^4\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)} \\ \text{sau} \\ M_A &= -\frac{\delta}{1-\alpha}\cdot\frac{pl^2}{8} \end{aligned}\right\} \quad (55)$$

Coeficientul δ are exact aceleași valori ca în cazul dublei încastrări.

3. Sarcină concentrată la mijlocul deschiderii simplu rezemate.

Avem

$$\left.M_x = \frac{P}{2}x = \frac{2Pl}{\pi^2}\sum\frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}\sin n\pi\frac{x}{l}}{n^2}\right\} \quad (56)$$
$$\left(0\leqslant x\leqslant\frac{l}{2}\right)$$

deci

$$M_n = \frac{2Pl}{\pi^2 n^2}\cdot(-1)^{\frac{n-1}{2}} \quad (n=1,3,5,\ldots) \quad (57)$$

Expresia momentului final se obține din (26):

$$M_{xf} = \frac{2Pl}{\pi^2}\sum\frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{n^2\left(1-\frac{\alpha}{n^2}\right)}\cdot\sin n\pi\frac{x}{l} \quad (58)$$

sau

$$\left.M_{xf} = \frac{\delta_x}{1-\alpha}\cdot M_x = \frac{\delta_x}{1-\alpha}\cdot\frac{P}{2}x\right\} \quad (59)$$
$$\left(0\leqslant x\leqslant\frac{l}{2}\right)$$

În dreptul sarcinii δ are valoarea

α	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1
δ	1	0,926	0,868	0,811

4. Bara nu este încărcată, însă primește momentele M_A și M_B la capete. Problema se poate trata în mod analog, înlocuind expresia (1) printr'o serie trigonometrică în cosinus.

★

Avantajul seriilor trigonometrice de care ne-am folosit în prezentul articol este că acestea sunt în general foatre rapid convergente.

Astfel momentul maxim produs de sarcina sinusoidală $\frac{4p}{\pi}$ are valoarea

$$\frac{4pl^2}{\pi^3} \cong 1{,}032\cdot\frac{pl^2}{8}$$

Or acesta este primul termen al seriei care determină momentul din sarcina uniform distribuită. Dacă considerăm și al doilea termen al seriei obținem:

$$M_{max} = \frac{4pl^2}{\pi^3} - \frac{4pl^2}{\pi^3\cdot 3^3} = 0{,}995\cdot\frac{pl^2}{8} \quad (60)$$

Aceleași aproximații se obțin și când ținem seama de împingerea orizontală H.

Convergența seriilor este extrem de puternică în cazul săgeților.

Considerând sarcina sinusoidală de mai sus (prima armonică a sarcinii concentrate), obținem săgeata

$f = 1{,}003\cdot\frac{\delta}{384}\cdot\frac{pl^4}{EI}$ deci o eroare de $+0{,}3\%$.

Toți coeficienții δ au fost calculați luându-se cel mult patru termeni.

★

V. Coeficientul de siguranță la flambaj

Să privim sub alt aspect problema influenței împingerii H asupra momentului încovoietor M_x

Dacă considerăm în ansamblu momentul M_x' dat de (11), săgeata y^0 se ține sub forma

$$y_0 = \frac{1}{H_f}\cdot\sum\frac{M_n}{n^2}\cdot\sin n\pi\frac{x}{l} \quad (61)$$

iar momentul M_x^1 sub forma

$$M_{x1} = \frac{H}{H_f} \sum \frac{M_n}{n^4} \sin n\pi \frac{x}{l} \qquad (62)$$

Din aproape în aproape, vom deduce pentru momentele de ordinul $(k-1)$ şi k:

$$\left.\begin{aligned} M_{x,k-1} &= \left(\frac{H}{H_f}\right)^{k-1} \sum \frac{M_n}{n^{2k-2}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} \\ M_{xk} &= \left(\frac{H}{H_f}\right)^{k} \sum \frac{M_n}{n^{2k}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} \end{aligned}\right\} \qquad (63)$$

In mod analog pentru săgeţi obţinem:

$$\left.\begin{aligned} y_{k-1} &= \frac{1}{H_f} \cdot \left(\frac{H}{H_f}\right)^{k-1} \sum \frac{M_n}{n^{2k}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} \\ y_k &= \frac{1}{H_f} \left(\frac{H}{H_f}\right)^{k} \sum \frac{M_n}{n^{2k+2}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l} \end{aligned}\right\} \qquad (64)$$

Să calculăm raportul unui termen către următorul:

$$\frac{M_{x,k-1}}{M_{xk}} = \frac{H_f}{H} \cdot \frac{\sum \frac{M_n}{n^{2k-2}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l}}{\sum \frac{M_n}{n^{2k}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l}} = \frac{H_f}{H}(1+\beta) \qquad (65)$$

Paranteza $(1+\beta)$ are expresia

$$1+\beta = \frac{\sum \frac{M_n}{n^{2k-2}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l}}{\sum \frac{M_n}{n^{2k}} \cdot \sin n\pi \frac{x}{l}} \cong 1 \qquad (66)$$

$$+ \sum \frac{n^2-1}{n^{2k}} \cdot \frac{M_n}{M_1} \cdot \frac{\sin n\pi \frac{x}{l}}{\sin \pi \frac{x}{l}}$$

pentru valori destul de mari ale lui k.

Analog găsim pentru săgeţi

$$\left.\begin{aligned} \frac{y_{k-1}}{y_k} &= \frac{H_f}{H} \cdot \frac{\sum \frac{M_n}{n^{2k}} \sin n\pi \frac{x}{l}}{\sum \frac{M_n}{n^{2k+2}} \sin n\pi \frac{x}{l}} \simeq \\ &\simeq \frac{H_f}{H} \cdot \left(1 + \sum \frac{n^2-1}{n^{2k+1}} \cdot \frac{M_n}{M_1}\right) \end{aligned}\right\} \qquad (67)$$

Raportul $\frac{H_f}{H}$ reprezintă însuşi coeficientul de siguranţă la flambaj al barei. Pe de altă parte sumele din membrii secunzi tind puternic către zero, incât avem:

$$\lim \frac{M_{xk-1}}{M_{xk}} = \lim \frac{y_{k-1}}{y_k} = \frac{H_f}{H} \text{ pentru } k \to \infty \qquad (68)$$

Din cele de mai sus rezultă deci că dacă vom cunoaşte raportul $\frac{y_{k-1}}{y_k}$, vom cunoaşte coeficientul de siguranţă al piesei.

In mod practic, vom putea calcula săgeţile succesive, iar când raportul acestor săgeţi devine aproape constant, înseamnă că efectul armonicelor curbei de momente a scăzut suficient şi se poate obţine coeficientul de siguranţă.

Metoda este cu atât mai utilă la grinzi de beton armat cu vute sau la grinzi cu forme neobişnuite şi bolţi unde momentul de inerţie variabil nu poate fi exprimat analitic. In aceste cazuri săgeţile succesive se calculează pe cale grafică. După 3—4 asemenea operaţiuni, se ajunge la valoarea coeficientului de siguranţă la flambaj.

BIBLIOGRAFIE

1. *Vianello I.:* Z. V. D. I. (1898).
2. *Timoshenko St.:* „Stabilitatea elastică". Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris et Liège (1945)
3. *Beleaev N. M.:* „Rezistenţa materialelor". Editura pentru literatura tehnico-teoretică. Moscova şi Leningrad (1950).
5, *Dischinger Fr.i:* Cercetări asupra coeficientului de siguranţă la flambaj. Bauinginieur (1937).
5. *Dischinger Tr,:* Cercetări asupra coeficentului de siguranţă la flambaj. Bahninginieur (1937).
6. *Hangan M. D.:* „Teoria structurilor de beton armat". Institutul de Construcţii, Bucureşti (1951).

★

2-ОЕ ПРИБЛИЖЕННОЕ В ДЕЛЕ ИЗУЧЕНИЯ СТАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

Резюме

В теориях 2-го разряда статических систем, уравнения равновесия отсчитываются считая нейтральную линию дефформированной. При помощи тригонометрических серий, устанавливается влияние осевой силы на изгибающий момент. Учитывают, как сочлененную балку. так и врубки на концах. Статья заканчивается приведением нескольких примеров обыкновенных нагрузок равномерно распределенных и сосредоточенных и определением коэфицента безопасности продольного изгиба, если вопрос нельзя разрешить аналитическим путем.

CONSIDERAȚII GENERALE ASUPRA COMPACTIZĂRII ȘI STRUCTURII BETOANELOR

Ing. H. VOINA

Sarcinile trasate în primul nostru Plan Cincinal impun o aplicare cât mai științifică a metodelor de lucru in domeniul construcțiilor. Rațională utilizare a cimentului la confecționarea elementului de bază în construcții, adică a betonului, este o chestiune de onoare pentru toți tehnicienii conștienți de rolul pe care îl dețin în construirea socialismului.

Vrem să îndeplinim și să depășim sarcinile Planului Cincinal, nu numai din punct de vedere cantitativ, ci și din punct de vedere calitativ.

In cele ce urmează, vom expune în mod general sinteza și analiza betoanelor, contribuind cu experiența câștigată la Atelierul de Prefabricate al Intreprinderilor de Construcții nr. 5 din Crașul Stalin, la lămurirea unor probleme în legătură cu structura betoanelor.

Este un lucru cunoscut de mult, că printre factorii ce influențează calitatea unui beton gradul de compactizare joacă un rol principal. Făcând abstracție de teoria porilor, atingerea unei compactizări maxime aduce după sine o îmbunătățire remarcabilă a calității betoanelor, mai ales în ceeace privește omogenitatea și rezistența la compresiune.

I. Compactitatea betoanelor

Pentru calculul sau sinteza unui beton „complet compactizat" este valabilă următoarea formulă cunoscută:

$$\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a} + \frac{a}{1} = 100$$

în care C, A și a sunt cantitățile de ciment, agregat și apă, iar γ_c; γ_a și 1 sunt greutățiile specifice respective.

Desigur că acest procedeu, de a stabili compoziția betonului din valori cantitative precis determinate, poate fi considerat ca cea mai bună metodă de calcul. Importanța acestei metode constă, însă, și în faptul că ne oferă indicații prețioase asupra evaluării analitice a betonului întărit. Considerând raportul $C : A = 1 : x$ și referindu-se la amestecul uscat, pentru 1 m³ sau 1000 l, avem următoarea ecuație:

$$\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a} = C\left(\frac{1}{\gamma_c} + \frac{x}{\gamma_a}\right)$$

Raportând la 100 expresia devine:

$$\varphi\,\delta_{90} = \frac{C}{10}\left(\frac{1}{\gamma_c} + \frac{x}{\gamma_a}\right)$$

în care $\varphi\,\delta_{90}$ exprimă gradul de compactizare al amestecului uscat. Densitatea betonului proaspăt este $\gamma_b = \frac{C + A + a}{1000}$ și înlocuind apa cu expresia factorului apă: ciment $a = f.C$ avem:

$$\gamma_b = \frac{C}{1000}\left(1 + x + f\right) \text{ și } \delta_{op} = \gamma_b \frac{100\left(\frac{1}{\gamma_c} + \frac{x}{\gamma_a}\right)}{1 + x + f}$$

Trecând acum la faza betonului întărit găsim două constante, cantitatea de ciment și de agregat și o variabilă, cantitatea de apă, care poate fi împărțită în trei părți:

1. Apa de hidratare, adică apa legată chimic de ciment și care este în funcție de cantitatea de ciment și de timp. Ea este cuprinsă între 20—22% din cantitatea de ciment.

2. Umiditatea reținută datorită capilarității betonului incomplet compactivat. Ea depinde cantitativ de structura porilor și de modul de păstrare a betonului.

3. Apa ce se evaporă în timpul păstrării betonului și care este deasemenea în funcție de structura porilor și de modul de păstrare al betonului.

Deoarece, cantitățile de apă dela punctul 2 și 3 se schimbă reciproc, fiind în funcție de condițiile atmosferice, reiese în mod evident că este imposibil de a se stabili, la un beton întărit, adausul inițial de apă. Observăm însă, imediat, că din formula gradului de compactizare al amestecului uscat $\delta^0/_0 = \frac{1}{10}\left(\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a}\right)$ se stabilește precis suma cimentului și agregatul în procente de volum. Diferența până la 100% se poate determina valoric și reprezintă suma procentului de apă și de aer din beton. Se știe însă, că din această diferență numai 0,20—0,22 C este utilă, restul fiind format din surplusul de apă necesar prelucrării și din goluri. Putem să apreciem astfel dacă un beton a fost confecționat cu apă prea multă sau a fost insuficient compactizat.

Referindu-ne la cazurile cele mai frecvente, adică la un beton cu 300 kg ciment la m^3 și cu o curbă granulometrică situată în domeniul „deosebit de bun" se poate stabili adausul de apă la 135—180 l pentru beton umed și 180—220 l pentru beton plastic. Observăm deci, că gradul de compactizare al amestecului udat este limitat, pentru un beton bine confecționat între 78 și 86,5% de volum.

Față de stabilirea calității betonului prin determinarea greutății volumetrice, metoda gradului de compactizare are avantajul că redă, independent de greutatea volumetrică a agregatelor și de presupuneri asupra adausului de apă, suma volumelor de apă și de aer, din beton. El ne dă deasemenea, indicațiuni comparative apreciabile și în ceeace privește betonul proaspăt .Fiind o mărime constantă, este un factor determinant în analiza betonului întărit.

2. Exemple de sinteză a betoanelor și considerații asupra structurii

La Atelierul de Prefabricate din Orașul Stalin s'a pus problema realizării unui beton de marca 600, necesar confecționării unor elemente de beton precomprimat. Este cunoscut faptul, că prin mărirea rezistenței la compresiune, contracția și fluajul betonului sunt mult diminuate, condiții esențiale pentru confecționarea elementelor comprimate.

Cercetările efectuate au fost bazate pe următoarele considerații:

a) utilizarea unui dosaj de ciment cât mai redus;

b) folosirea unui agregat de bună calitate;

c) reducerea factorului apă-ciment în raport cu mijloacele disponibile de compactizare;

d) dosarea cât mai precisă a componenților cu ajutorul gradului de compactizare al amestecului uscat.

Cimenturile întrebuințate au fost P 400 din Fabrica Temelia, Orașul Stalin și P 400 din Fabrica Temelia, Orașul Stalin și P 500 Turda. In privința agregatelor au existat 3 alternative:

1. folosirea agregatelor naturale, adică de râu;

2. a agregatelor obișnuite prin concasare și

3. utilizarea unui amestec a celor două agregate.

In cadrul acestor alternative s'au născut alte două probleme și anume: folosirea unei granulații continue și folosirea unei granulații discontinue

Incercările au fost efectuate prin combinarea nisipului natural cu piatra concasată, atât pentru probele cu granulometrie discontinuă, cât și pentru cele cu granulometrie continuă. S'a recurs la această soluție luând în considerare rezistența superioară a bazaltului folosit, față de piatra de râu și cerința mai mică de apă a nisipului natural față de aceea a nisipului artificial. S'a stabilit pe bază de calcul prin aplicarea teoriei granulațiilor discontinue și a volumelor de goluri, proporția de amestecare între nisip 0—3 mm și pietriș 15—20 mm la 30:70, procente de volume absolute. Determinând greutățile specifice s'a găsit 2630 kg/m^3 pentru nisip și 2900 kg/m3 pentru piatra concasată. Din datele determinate se găsește ușor greutatea specifică a amestecului de agregate $\gamma_a = 2{,}82$.

Din graficul 1 care reprezintă rezultatele obținute la Atelierul de Prefabricate din Orașul Stalin, se poate trage concluzia că pentru a se obține marca de beton 600 este necesar un dosaj de 400 kg la m^3 beton. Pentru a calcula acum amestecul pe baza gradului de compactitate al amestecului uscat, rămnâne să stabilim factorul apă-ciment, respectiv cantitatea de apă la m^3 beton. Desigur, că aici intervin pe lângă dosajul și marca cimentului și alți factori de influență; granulometria, compoziția și forma granulelor, modul de turnare, etc.

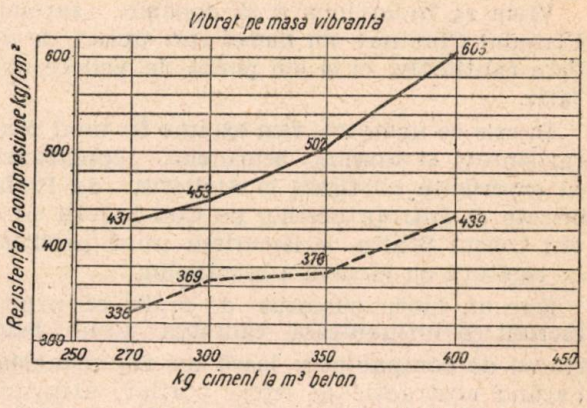


Fig. 1. — Beton cu granulometrie discontinuă:
..... 7 zile;
——— 28 zile.

Este necesar de a avea carecare pactică și un șir de experiențe pentru a determina raportul apă-ciment optim mijloacelor de îndesare disponibile. Să presupunem că am găsit raportul apă: ciment = 0,40 ceea ce înseamnă cu conținut de 0,40x400 = 160 l apă la 1000 kg beton, adică 16%. Reiese în mod clar, că suma procentuală a volumelor absolute ale cimentului și agregatelor din betonul proaspăt confecționat, adică gradul de compactizare al amestecului uscat, trebue să fie în cazul unei compactizări complete 84%.

Pentru a determina acum cantitatea de agregat înlocuim în formulă datele cunoscute:

$$\delta\% = \frac{1}{10}\left(\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a}\right) = \frac{1}{10}\left(\frac{400}{3{,}1} + \frac{A}{2{,}82}\right) = 84.$$

de unde

$$A = \frac{28{,}2\ (31 \times 84 - 400)}{31} = 2005\ \text{kg}$$

Am găsit astfel, cantitatea de agregat la m^3 beton egală 2005 kg. Greutatea volumetrică a

betonului proaspăt va fi atunci 2005 + 400 + 160 = 2565 kg la m³.

Din cele expuse mai sus, rezultă avantajul acestui calcul de dosaj față de metoda folosirii unei greutăți volumetrice ipotetice a betonului proaspăt cu ajutorul căreia se determină apoi, cantitatea de agregat prin scăderea cantității de apă și de ciment din greutatea volumetrică aleasă.

A doua serie de încercări pentru obținerea unui beton de marca B 600, s'a efectuat cu o granulometrie continuă. Nu intră în cadrul subiectului de față de a trata în amănunțime influența granulometriei și mai ales a fracțiunii inerte sub 0,2 mm. Astfel că ne vom rezuma la prezentarea grafică a rezultatelor obținute și la o exemplificare de sinteză a betonului cu ajutorul gradului de compactizare al amestecului uscat.

S'a utilizat balast de râu, provenind din două cariere având o compoziție petrografică diferită. Deasemenea, forma granulelor diferea și anume: agregatul de Tărlung era caracterizat prin granule plate și aschiate, iar cel de Bârsa, prin granule în general rotunde. In graficul 2 sunt redate rezultatele obținute. Folosind formula gradului de compactizare al amestecului uscat pentru dosajul de 400 kg ciment la m³ beton și pentru o greutate specifică a agregatului de $\gamma_a = 2{,}633$, determinăm atât cantitatea de agregat necesar la m³ beton, cât și greutatea volumetrică a betonului proaspăt, la care se poate ajunge printr'o compactizare completă cu ajutorul mijloacelor mecanice de compactizare. Pentru factorul apă-ciment = 0,38 avem:

$$\delta\% = \frac{1}{10}\left(\frac{400}{3{,}1} + \frac{A}{2{,}633}\right) = 84{,}8$$

de unde:

A = 1893 kg și greutatea volumetrică a betonului proaspăt

γ_b — 1893 + 400 + 152 = 2445 kg/m³.

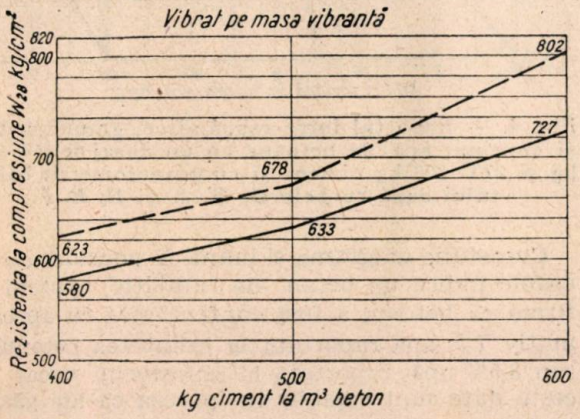


Fig. 2. — Beton cu granulometrie continuă :
..... Tărlung;
——— Bârsa.

Odată cu confecționarea probelor era interesant de constatat și mersul întăririi betonului, adică curba rezistențelor în funcție de timp, pentru cele două agregate folosite. Acest lucru se impunea cu atât mai mult cu cât cele două agregate se deosebesc în mod remarcabil în ceea ce privește forma granulelor. Tărlungul cu abaterea dela forma $\Omega_{7\text{-}15} = 21$, iar Bârsa cu $\Omega_{7\text{-}15} = 7$. Pentru a diminua influența puternică a unui dosaj mai mare de ciment, folosit la experimentarea betoanelor de mărci superioare, s'a recurs la un dosaj mai mic. Rezultatele sunt redate în diagrama 3 și oferă o serie întreagă de posibilități de interpretare. După cum se observă, este o diferență remarcabilă între rezistențele la compresiune în primele zile. Această diferență de rezistență, între cele două betoane confecționate cu agregate diferite, scade mult la 14 zile și atinge un minimum la 18 zile. Trebue menționat că fenomenul este valabil numai pentru betoane îndesate cu mijloace mecanice, adică vibrate.

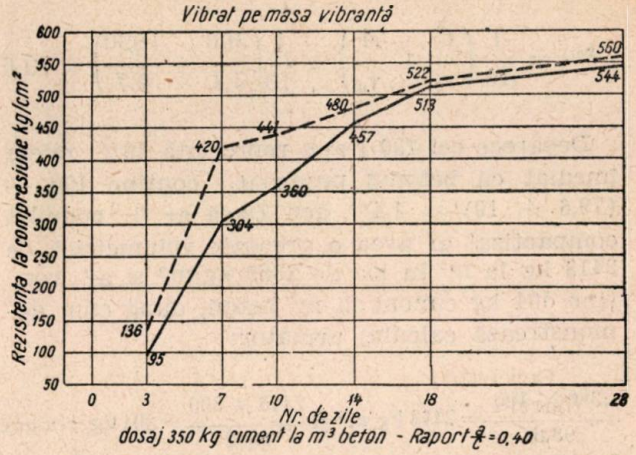


Fig. 3. Beton cu granulometrie continuă :
..... Tărlung ;
——— Bârsa.

Deoarece, subiectul acestui articol se referă la considerațiuni de ordin structural, se va omite latura chimică a fenomenului cu ajutorul căreia se pot explica anumite anomalii ale curbelor.

Revenind la interpretări de natură structurală, fenomenul poate fi explicat în modul următor: prin vibrare granulele aschiale și plate se aranjează într'un fel anumit. Diferența față de aranjamentul granulelor rotunde nu constă în compacticități diferite, ci, într'o diferență de structură. Granulele aschiate și plate se îmbină, se ‚încâlcesc' între ele, opunând la un efort de compresiune o rezistență de alunecare și frecare cu mult mai mare decât granulele rotunde.

In primele zile influența cimentului este mai mică, deoarece reacțiile chimice sunt încă într'un stadiu inițial, diferența între rezistența rocei și a cimentului fiind mare. Cimentul cedează, deci, cu mult înaintea agregatului care nu suferă decât distrugeri mici. Imbinarea puternică a granulelor neregulate face ca betonul confecționat cu acest agregat să opună pe lângă rezistența cimentului și o rezistență de dislocare a granulelor mai mare decât în cazul agre-

gatului cu granule mai rotunde. Odată cu progresarea reacțiilor chimice, adică pe măsură ce cimentul se întărește, diferența de rezistență la compresiune inter cele două betoane, confecționate cu agregate diferite scade și intervine ca factor de influență preponderent, după cum e ușor de înțeles, natura petrografică diferită a agregatelor.

Dacă ne întoarcem acum la gradul de compactizare al amestecului uscat, referindu-ne la betonul proaspăt confecționat, constatăm că el ne oferă date concrete și în ceea ce privește latura analitică. De exemplu: pe un șantier se toarnă beton și să presupunem că ni se indică următoarea rețetă de turnare: 1890 kg agregat, 300 kg ciment și 190 l apă la m³ beton.

Formula gradului de compactizare al amestecului uscat ne dă atunci pentru $\gamma_c = 3{,}1$ și $\gamma_a = 2{,}7$

$$\delta\% = \frac{1}{10}\left(\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a}\right) = \frac{1}{10}\left(\frac{300}{3{,}1} + \frac{1890}{2{,}7}\right) = 79{,}6$$

Deoarece cei 190 l apă reprezintă 19%, reiese imediat că betonul proaspăt conține 100 — (79,6 + 19) = 1,4% aer. Dacă ar fi complet compactizat ar avea o greutate volumetrică de 2413 kg la m³ în loc de 2380 kg/m³ și ar conține 304 kg ciment la m³ beton, după cum demonstrează calculul următor:

$$\frac{2380 \times 100}{98{,}6} = 2413 \text{ kg/m}^3 \text{ și } \frac{2413 \times 300}{2380} = 304 \text{ kg. ciment la m}^3,$$

Posibilitățile acestea de control se extind, după cum am amintit, și asupra analizei betonului întărit, unde importanța gradului de compactizare al amestecului uscat se evidențiază și mai mult.

3. Exemple de analiză a betonului întărit

După cum s'a menționat, aplicarea gradului de compactizare la analiza unui beton întărit conduce la aprecieri interesante asupra modului în care a fost confecționat betonul.

Efectuând analiza unui beton cu o vechime de exemplu de un an, să presupunem că am găsit un conținut în ciment de 7,5% în greutate și un conținut de agregat de 82,5% din greutate. Paralel s'a determinat greutatea volumetrică a betonului și greutatea specifică a agregatelor, găsindu-se valorile $\gamma_b = 2{,}1$ kg dm³ și $\gamma_a = 2{,}63$ kg pe dm³. Cu aceste valori se calculează acum cantitățile de ciment și agregat la 1 m³ beton după cum urmează: 0,075x2100 = 157,5 kg ciment și 0,825x2100 = 1732,5 kg agregat.

Dacă recurgem acum la formula gradului de compactizare al amestecului uscat:

$$\delta\% = \frac{1}{10}\left(\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a}\right)$$

și înlocuim valorile determinate avem:

$$\delta\% = \frac{1}{10}\left(\frac{157{,}5}{3{,}1} + \frac{1732{,}5}{2{,}63}\right) = 70{,}9$$

Betonul proaspăt confecționat a avut deci un conținut în apă și aer de 100—70,9 = 29,1% de volum.

Urmează acum să se aprecieze dacă betonul a fost bine confecționat sau nu. Ca primă indicație, avem dosajul de ciment.

Fără a cunoaște partea de construcție din care s'a luat proba, dosajul mic de ciment indică un beton de fundație. O a doua indicație ne oferă analiza granulometrică și stabilirea curbei agregatului. Din experiența și practica dela Atelierul de Prefabricate, Orașul Stalin, am reușit să stabilesc un grafic care reprezintă relațiile existente între granulometrie, răspândire și adausul de apă în procente. Diagrama este redată în fig. 4 și este valabilă pentru betoane cu dosaje între 140—180 kg ciment la m³, adică pentru betoane de fundație și pentru betoane armate cu 270—300 kg ciment la m³ beton.

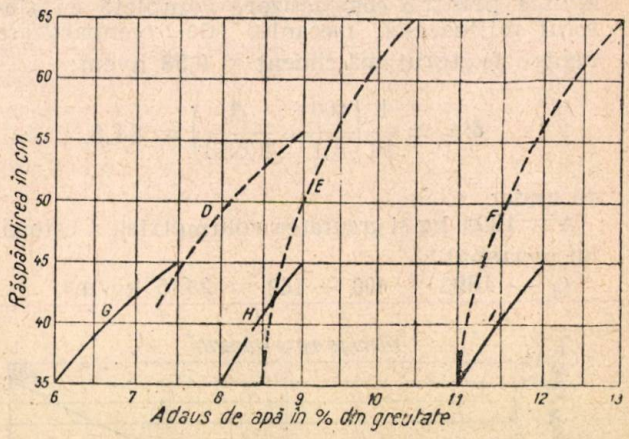


Fig. 4. — Raportul între raspândire, granulometrie și conținut apă: la betoane cu un dosaj de 140—180 kg și 270—300 kg ciment și cu granulometrie balastului după curbele *G, H, I* și *D, E. F.*

Cercetând diagrama și luând în considerare că datele indică un beton de fundație, putem afirma că betonul a fost confecționat cu aproximativ 7% apă raportată la greutatea betonului sau 8,5% apă, raportată la amestecul uscat. Aceste date sunt valabile în ipoteza că am găsi o curbă granulometrică situată în domeniul „deosebit de bun". Pentru alte curbe granulometrice diagrama 4 ne oferă deasemenea datele necesare.

Vom avea deci: 0,085 (157,5 + 1732,5) = 160 l la m³ beton, ceea ce reprezintă 16 procente de

volum. Reiese deci, în mod clar că restul de 29,1—16 = 13,1 procente de volum din betonul proaspăt prelucrat au fost umplute cu aer. Aceasta denotă că betonul a fost insuficient îndesat. Dacă se combate însă această constatare de către executant, atunci nu rămâne decât a doua posibilitate și anume: betonul a fost confecționat cu apă prea multă.

Lucrul acesta se poate demonstra în felul următor: dacă betonul ar fi fost „complet compactizat", după cum susține executantul, atunci golul de 29,1% ar fi trebuit să fie umplut cu 291 l de apă. Cantitatea de apă reportată la amestecul uscat ar fi atunci $\frac{291}{1890} = 0{,}154$ sau 15,4% în greutate, cărora le corespunde un factor apă-ciment $\frac{291}{157{,}5} = 1{,}84$.

Evident că, oricum am evalua cantitatea de apă și de aer, gradul de compactizare mic al amestecului uscat dovedește neîndoios că s'au făcut greșeli la confecționarea betonului.

Considerațiile expuse mai sus au fost redate în mod fizic și matematic și la prima vedere s'ar părea că sunt în întregime juste. Dacă raționamentul teoriei este logic și just, s'a omis totuși să se dea importanță factorilor esențiali ai betonului și anume factorilor chimici: cimentul și apa.

In primul rând, prin hidratarea cimentului cu 0,2 C (luată din apa de amestecare) densitatea pietrei de ciment legată chimic se micșorează față de greutatea specifică a cimentului (3,1) la 2,29, după cum demonstrează calculul următor:

$$\text{Densitatea pietrei de ciment} = \frac{\text{greutatea componenților}}{\text{volume absolute}} = \frac{C + 0{,}2\,C}{\frac{C}{3{,}1} + 0{,}2C} = \frac{1{,}20}{1{,}62} \cdot 3{,}1 =$$

$$= 0{,}74 \times 3{,}1 = 2{,}29.$$

Deci, din greutatea C de ciment la m³ beton se formează o piatră de ciment de greutate $C\frac{3{,}10}{2{,}29} =$ $= 1\,35\,C$. Cu toate aceste nu rămâne decât 0,20—0,22 C apă, restul se elimină. Pentru 1 m³ greutatea totală a pietrei de ciment este deci 1,35 C, când apa de amestecare liberă și aerul au fost eliminate; atunci volumul total este

$$1000 = 1{,}35\frac{C}{\gamma_c} + \frac{A}{\gamma_a} = C\left(\frac{1{,}35}{\gamma_c} + \frac{x}{\gamma_a}\right) \text{când } C:A =$$

1: x și densitatea betonului este

$$\gamma_b = \frac{1{,}35\,c + A}{1000} = C\,\frac{1{,}35 + x}{1000}.$$

Gradul de compactizare devine atunci:

$$\delta\,\% = \gamma_b \cdot \frac{100\left(\frac{1{,}35}{\gamma_c} + \frac{x}{\gamma_a}\right)}{1{,}35 + x}$$

Dacă revenim acum la ultimul exemplu de analiză a betonului întărit și înlocuim în formula de mai sus datele calculate avem:

$$\delta\,\% = 2{,}1 \cdot \frac{100\left(\frac{1{,}35}{3{,}1} + \frac{11}{2{,}63}\right)}{1{,}35 + 11} = 78{,}5 \text{ când } x = \frac{C}{A} = \frac{82{,}5}{7{,}5} = 11.$$

Să facem acum o comparație între cele două metode. Cunoscând că dosajul de ciment este

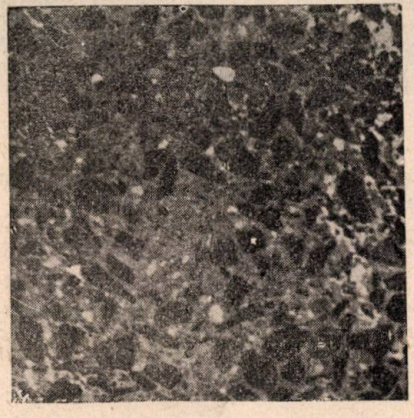


Fig. 5a

de 157,5 kg pe m³ și luând în considerare faptul că 0,2 C este apa de combinație chimică, rezultă:

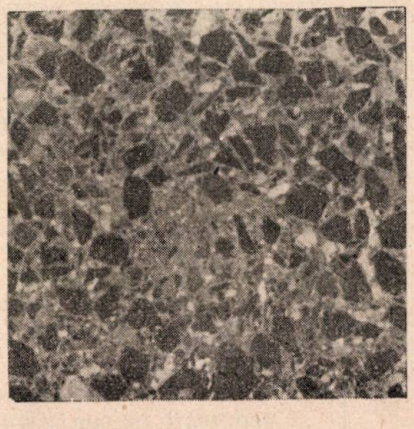


Fig. 5b

0,2x157 = 31,5 l apă adică 3,15%. Scăzând această valoare din 78 5 avem 78 5 — 3,15 = 75,35 Prin acest calcul găsim deci 24,65% de volum ocupate în betonul proaspăt de apă și aer față de 29,1 găsite, calculând fără a ține seama de

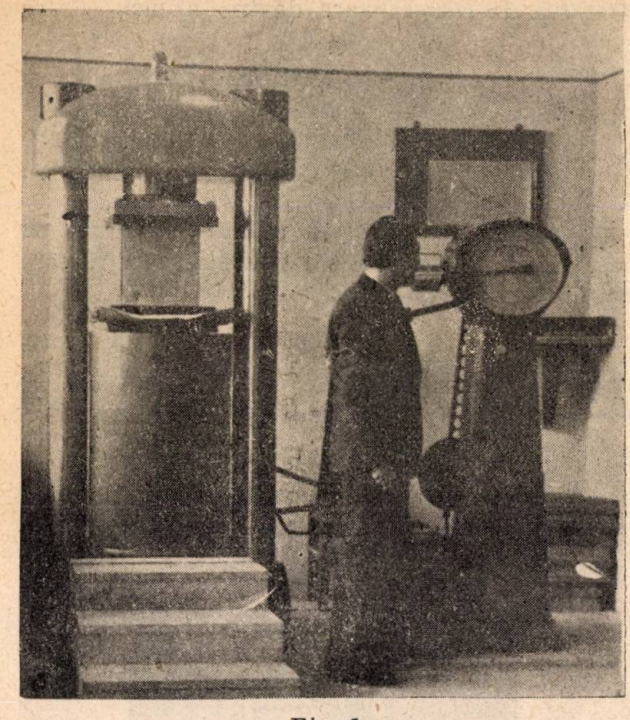


Fig. 6

hidratarea cimentului și de micșorarea densității pietrii de ciment, ca o consecință a acestei hidratări.

Desigur, că și prin ultimul calcul se constată defectuozitatea confecționării betonului, el elimină însă erorile ce se fac neținând seama de factorul chimic la analiza betonului întărit.

Deoarece nu s'a insistat prea mult asupra structurii betoanelor, cu intenția de a reveni asupra lor într'un viitor articol redăm în text fotografia a 2 cuburi de beton secționate pe direcția turnării. Figura 5 *a* și 5 *b* reprezintă structura a două betoane confecționate cu un dosaj de 300 kg ciment la m³ beton, cu un agregat compus din 45% nisip de râu și 55% piatră concasată și cu factorii apă-ciment diferiți. Betonul a fost compactizat cu ajutorul pervibratorului tip P.V. 50 cu tijă normală. Este interesant de a se observa orientarea granulelor impusă de acțiunea pervibratorului *i*, care le-a imprimat o mișcare giratorie. La mijlocul secțiunii unde a fost introdus pervibratorul se poate observa o ușoară tendință de segregare, tendință care este mai accentuată la betonul din fig. 5 *b*, confecționat cu un factor apă-ciment mai ridicat.

In încheiere, menționăm preciziunea încercărilor, care au fost efectuate cu presa Atelierului de prefabricate, presa hidraulică cu o putere de 500 t acționată electric și care este redată în fig. 6.

★

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ОБ УПЛОТНЕНИИ И СТРОЕНИИ БЕТОНОВ

Резюме

Автор статьи рассматривает один из факторов, влияющих на качество бетона т. е. плотность.

Исходя из формулы, известной для расчета совершенно уплотненного бетона с тремя составными элементами цемент, агрегат и вода, автор приводит примеры синтеза бетонов и свои замечания о их строении, а также примеры анализа затвердевшего бетона по истечении разного времени.

В статье отмечена точность испытаний, проведенных при помощи пресса мастерской сборных зданий в городе Сталин, гидравлического пресса мощностью в 500 т., приводимого в действие электрическим двигателем.

„Se va ridica gradul de mecanizare a muncii pe șantiere și se va introduce pe scară largă în construcții mecanizarea pieselor prefabricate.

Pe toate șantierele se vor introduce măsuri de strictă economie în consumul de materiale în special la ciment și cherestea.

Execuția lucrărilor de construcții se va eșalona astfel încât să se reducă caracterul lor sezonier prin intensificarea lucrului de iarnă".

(Din Planul Cincinal)

COEZIUNEA TERENURILOR ARGILOASE

Ing. R. J. BALLY

1. INTRODUCERE

Până nu de mult, complexul care formează terenul — particule de teren, apă, aer —, era redus la o schemă mecanică în care principala interacțiune dintre cele trei elemente consta în formarea meniscurilor capilare și în cazul deplasării apei, în apariția fenomenelor analoage frecării. Coeziunea terenurilor argiloase era explicată aproape exclusiv prin acțiunea forțelor capilare (datorite, în cazul terenurilor saturate, presiunei exercitate de meniscurile capilare formate la nivelul superior al apei capilare, în cazul terenurilor nesaturate, datorită meniscurilor inelare formate în jurul punctelor de contact ale particulelor, fig. 1 și 2).

Teoriile bazate pe această schemă nu au reușit să explice o serie de fenomene des întâlnite : faptul că multe argile cufundate în apă, deși pierd meniscurile capilare, își păstrază coeziunea și nu se desfac; faptul că, de multe ori, porositatea straturilor de teren nu corespunde cu porositatea indicată de curba de compresibilitate respectivă pentru sarcina geologică la care este supus stratul; comportarea diferită a probelor de argilă cu structură turburată sau neturburată, dar cu aceeași porositate și umiditate ; dependența rezistenței la tăiere a terenurilor argiloase, de viteza de tăiere, etc.

Cercetările întreprinse de numeroși savanți sovietici (Ghersevanov, Rebinder, Nichiforovici, Denisov, Anisimov etc.), au stabilit caracterul nejust al schematizării arătate mai sus și al teoriilor deduse din ea, punând bazele unei noi teorii a terenurilor argiloase.

Spre deosebire de vechile teorii care descompuneau terenurile argiloase în trei elemente separate, legate numai prin capilaritate și fenomene mecanice, noua teorie studiază aceste terenuri ca un complex de elemente fin dispersate, legate de toată gama de fenomene moleculare caracteristice sistemelor disperse coloidale. In loc ca accentul să fie pus pe legătura dintre scheletul de teren, cuprinzând un sistem de canale de circulație inerte și apa și aerul care circulă prin aceste canale, fără să influențeze structura pereților lor, se pune accentul pe fenomenele coloidale care au loc între particulele coloidale de argilă și complexul apă-aer, din teren.

Articolul de mai jos reprezintă o scurtă expunere a problemei coeziunii terenurilor argiloase, așa cum apare ea într'o serie de lucrări recente apărute în Uniunea Sovietică.

2. FENOMENELE COLOIDALE IN TERENURI

A. Structura particulelor de teren

Cu cât particulele de teren sunt mai fine, cu atât fenomenele superficiale capătă o mai mare

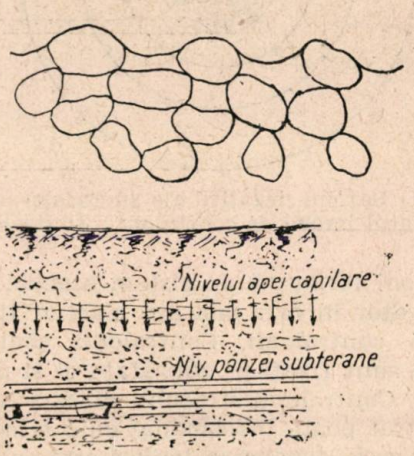


Fig. 1. Teren saturat cu apă

importanță. Forțele de atracție moleculară determină o intensă interacțiune între particule și apa din teren. De suprafața grăuntelui mineral se leagă o serie de elemente, care împreună cu el formează o particulă complexă numită „miceliu". Structura unui miceliu este arătată în fig. 3.

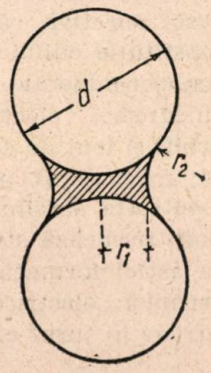


Fig. 2. După Pocrovski

În centru se găsește grăuntele mineral. Pe suprafața lui se găsesc ioni de un anumit semn. Grăuntele mineral împreună cu acești ioni formază „nucleul miceliului". Pe suprafața nucleului sunte fixați o serie de ioni de semn contrar celor ai nucleului, dar având o sarcină electrică mai mică de cât aceștia și care împreună cu nucleul formează granula. În jurul granulei se găsește un strat de ioni tot de semn contrar nucleului numit „strat difuz". Acest strat împreună cu granula formează miceliul. Toți ionii conținuți în miceliu, de semn contrar nucleului, se numesc „contraioni". Nucleul și straturile de

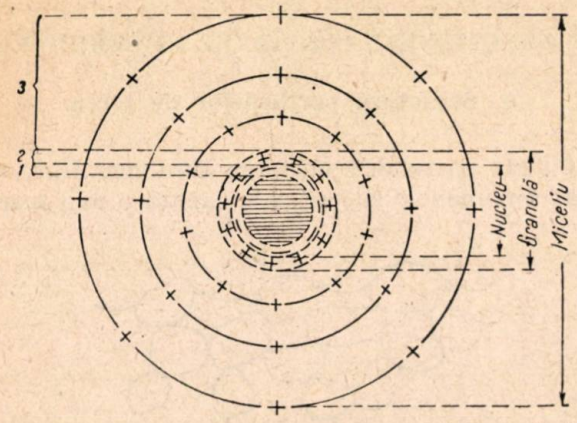


Fig. 3. 1) Sarcini negative ale suprafeței particulei ; 2) stratul imobil de contraioni ; 3) stratul difuz

contraioni formează un sistem asemănător unui condensator în care una din plăci ar fi nucleul, cealaltă contraionii. Contraionii conținuți în granulă sunt fixați pe suprafața ei și nu se pot deplasa. Contraionii stratului difuz sunt mobili. Acest strat poate fi asemănat cu o atmosferă ionică, în care densitatea ionilor este cu atât mai mare cu cât ne apropiem de suprafața grăuntelui.

Proveniența ionilor și contraionilor poate fi explicată în două feluri :

a) Apa din teren conține ioni proveniți din disocierea substanțelor minerale disolvate în ea. Datorită forțelor de atracție moleculară, pe suprafața minerală sunt adsorbiți din apă anumiți ioni. Adsorbția este selectivă, căci sunt adsorbiți ionii a căror constituție chimică este mai apropiată de a particulelor minerale. Acești ioni determină semnele încărcării electrice a nucleului. Mai pot fi adsorbiți și ioni de semn contrar, dar în cantitate mai mică decât primii, în așa fel încât nu pot neutralza sarcina electrică a nucleului. Acești ioni formează stratul fix de contraioni. Granula astfel formată, încărcată electric datorită sarcinilor electrice neneutralizate ale nucleului, atrage în jurul ei stratul difuz de contraioni.

b) Ionii și contraionii pot proveni și din disocierea unor compuși formați prin reacția chimică dintre moleculele grăuntelui mineral și apa mineralizată. O parte din ionii proveniți din disociere rămân fixați pe suprafața grăuntelui și formează împreună cu el nucleul, ceilalți trec în stratul difuz.

Dintre compușii minerali simpli, întâlniți des în teren, particulele de SiO_2 sunt încărcate negativ ; particulele de Al_2O_3 și Fe_2O_3 pot fi încărcate negativ sau pozitiv, după valoarea pH-ului apei din teren (substanțe amfoterice).

De cele mai multe ori, nucleurile formate din minerale argiloase sunt încărcate negativ.

B. Apa în terenuri.

Apa în terenuri se poate împărți în :

1. Apă de constituție (se subdivide în apă de constituție propriu-zisă, apă de cristalizare, apă țeolitică).

2. Apă legată de suprafața mineralelor argiloase.

3. Apă liberă (capilară gravitațională).

4. Vapori de apă.

Din punctul de vedere al coeziunei și consistenței terenurilor argiloase, rolul cel mai important îl joacă apa legată. Aceasta se subîmparte în apă higroscopică și apă osmotică (apa straturilor difuze).

Apa legată are proprietăți diferite de cele ale apei obișnuite. Diferența este cu atât mai pronunțată cu cât ne apropiem de suprafața particulei minerale. Vîscozitatea apei legate este mai mare decât a celei obișnuite ; în apropierea suprafeței particulei, apa capătă proprietăți asemănătoare unui solid, prezentând rezistențe apreciabile la tăiere ; scade punctul de îngheț și capacitatea de solvire, etc.

Apa higroscopică este formată din moleculele de apă aflate în imediata vecinătate a suprafeței minerale. Ea are greutatea specifică mai mare decât cea a apei obișnuite, prin adsorbția ei se degaje căldură, nu poate fi adsorbită decât direct din vaporii de apă și nu se poate deplasa de lângă particulă decât trecând din nou în stare de vapori.

Apa osmotică se subdivide în apă osmotică strâns legată și apă osmotică slab legată.

Apa osmotică strâns legată nu poate fi îndepărtată decât prin centrifugare cu peste 7000 rot./min. Împreună cu apa higroscopică, ea formează apa moleculară din teren. Cantitatea maximă de apă moleculară care poate fi conținută în teren dă **umiditatea moleculară maximă.** Cercetările recente arată că această umiditate este foarte apropiată de limita inferioară de plasticitate. Apa slab legată este compusă din moleculele cele mai îndepărtate de nucleul mineral. În cazul probelor remaniate, ea dă terenurilor proprietăți plastice. În cazul probelor neturburate starea semisolidă se poate menține chiar la umidități mai mari decât umiditatea moleculară maximă, datorită unor legături rigide suplimentare între particule.

C. Modul de fixare a apei legate

Câmpul electric format din ionii miceliilor particulelor de teren produce orientarea moleculelor de apă și gruparea lor în jurul ionilor. O parte din moleculele de apă se strâng în imediata apropiere a suprafeței nucleului. Cealaltă se distribue în jurul ionilor mai depărtați ai stratului difuz (fig. 4). Prima categorie formează apa moleculară, cealaltă apa slab legată.

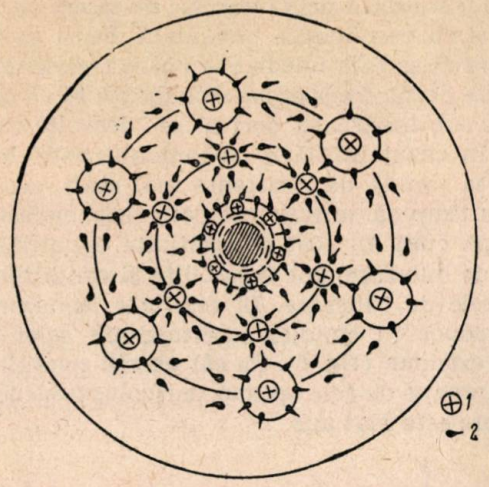


Fig. 4. 1) Cation ; 2) molecula de apă

Cantitatea de apă fixată depinde de natura chimică a ionilor. Ionii monovalenți sunt cei mai hidrofili. Capacitatea de fixare a apei este cu mult mai mică la cei bivalenți și scade și mai mult la cei trivalenți, Dintre mineralele argiloase cel mai hidrofil este montmorilonitul (mai ales montmorilonitul de sodiu) apoi ilitul și cel mai hidrofob, caolinitul.

D. Influența compoziției apei din teren asupra constituției miceliilor

Grosimea stratului difuz din miceliu depinde de o serie de factori. Ea este cu atât mai mare cu cât ionii conținuți în el au o valență mai mică (grosimea este minimă în cazul ionilor trivalenți Al +++, Fe +++ maximă în cazul celor monovalenți Na +, K +, etc.). Grosimea stratului este cu atât mai mică, cu cât concentrația electrolitică a apei din teren este mai mare și cu cât valența ionilor conținuți în apă este mai mare.

Funcție de grosimea stratului de ioni adsorbiți este și cantitatea de apă fixată. Cu cât stratul de ioni este mai subțire, cu atât cantitatea de apă este mai mică.

Intre ionii cuprinși în apa din teren și cei adsorbiți se poate produce un schimb, ionii bivalenți putând înlocui în miceliu pe cei monovalenți, cei trivalenți pe cei bivalenți. In felul acesta poate fi scăzută capacitatea terenului de fixare a apei. Acesta este unul din fenomenele pe care se bazează consolidarea electrochimică a terenurilor. Se poate provoca și fenomenul invers. Inlocuind ionii polivalenți iu ioni monovalenți, această capacitate crește, pîtând fi astfei mărită și impermeabilitatea terenurilor.

3. Coeziunea terenurilor argiloase.

Din cele de mai sus rezultă că particulele fine de teren sunt îmbrăcate în pelicule coloidale formate din ioni și moleculele de apă supuse forțelor de atracție moleculare ale nucleului. Contactul între particule se face prin intermediul acestor pelicule. Consistența peliculelor variază după cantitatea de apă cuprinsă în ele și după intensitatea forțelor de atracție. Când cantitatea de apă este mare și forțele de atracție sunt reduse, peliculele sunt aproape fluide. Pe măsură ce cantitatea de apă scade, ele devin vâscoase, capătă proprietățile cleiurilor și la o deshidratare avansată se întăresc ca niște cimenturi. In felul acesta, ele asigură între particule o legătură rigidă în ultimul caz, o legătura elastică când consistența este asemănătoare cu a cleiurilor sau încep să joace rolul de unguent, când umiditatea ajunge în jurul umidității moleculare maxime.

Cum se explică variația consistenței peliculelor și care este rolul ionilor cuprinși în ele? Forțele de atracție moleculară au o rază de acțiune foarte mică care poate depăși de câteva ori numai mărimea diametrului unei molecule. ,Astfel, pelicula de apă higroscopică concentrată în imediata vecinătate a nucleului miceliului argilos are o grosime de circa 8 $\mu\mu$. Totuși pelculele colodiale din jurul nucleului ating grosimi de 250-500 $\mu\mu$. Aceasta se explică prin transmiterea din aproape în aproape a forțelor de atracție ale nucleului, datorită forțelor de atracție proprii ale ionilor adsorbiți, până la distanțe mult mai mari decât raza de acțiune a nucleului însuși. Bineînțeles însă că, pe măsură ce ne îndepărtăm de nucleu, densitatea atmosferei ionice scade și odată cu ea, și intensitatea forței de atracție.

Peliculele coloidale a două particule învecinate, intersectându-se joacă rol de punte de legătură între forțele de atracție ale celor două particule. Schema din fig. 5 dă o imagine simplă și clară a felului cum particulele se leagă prin intermediul peliculelor colodiale. Dacă în punctul de contact al peliculelor grosimea lor este mai mică decât grosimea maximă posibilă, molecula M va fi supusă forței de atracție spre ambele particule, creând astfel un element de legătură între ele.

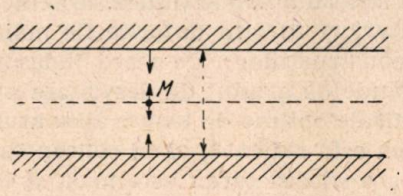


Fig. 5

Acțiunea peliculelor moleculare joacă un rol important în coeziunea terenurilor, dar nu este singurul factor care o determină. Un alt factor important poate fi formarea unui liant rigid între particule, datorit fie depunerii și întăririi diferitelor săruri, fie înghețării, etc. Meniscurile capilare contribue și ele la coeziunea terenurilor. In terenurile argiloase însă rolul lor este neînsemnat față de cel al factorilor precedenți. Acțiunea lor capătă importanță în terenurile cu particule mai mari, în care peliculele moleculare nu mai influențează. Astfel, ele pot asigura acel început de coeziune care se observă la nisipuri prin umezire.

Profesorul Denisov împarte coeziunea în două părți: coeziunea primară (cp) datorită forțelor de atracție moleculară și coeziunea de întărire (ci), datorită factorilor depinzând de mediul în care se găsește terenul, (cimentare, îngheț, etc.). Coeziunea totală $C_i + C_p = C_t$.

Raportul $\pi = \frac{C_t}{C_p}$ se numește **„indicele coeziunei de întărire"**. El poate atinge valori între 2 și 15.

Coeziunea primară are un caracter elastic. Ea crește prin apropierea particulelor, scade când particulele se depărteaza; creșterea umidității o slăbește, scăderea ei îi mărește valoarea. Variațiile de presiune și de umiditate nu o distrug. Ingroșarea și subțierea peliculelor este reversibilă. Altul este caracterul coeziunei de întărire. Acesta dă naștere unei legături rigide între particule și prin aplicarea unei presiuni, care depășește rezistența ei, se distruge fără să mai revină după înlăturarea presiunii. Ca să se refacă, este necesară solvarea cimentului și redepunerea lui sau depunerea unor noi cimenturi, etc.

4. APARIȚIA COEZIUNII IN PROCESUL DE FORMARE A STRATURILOR

In procesul de formare a straturilor sedimentare marine, încă din primul moment al depunerii particulelor începe să apară coeziunea datorită peliculelor moleculare. Coeziunea împiedică consolidarea stratului sub acțiunea sarcinilor care se aplică ulterior(sarcini datorite fie noilor depuneri, fie construcțiilor). De aceea, îndesarea stratului depinde de gradul de desvoltare al coeziunei. Condițiile optime de tasare apar atunci când umiditatea este ridicată, când concentrația electrolitică a apei din teren este mică și deci peliculele moleculare pot căpăta grosimi mari, când nu apare coeziunea de întărire și când sarcina se aplică repede și fără întreruperi. Terenurile consolidate în astfel de condiții dau îndesări maxime. In laborator corespunde acestei stări o pastă de argilă remaniată cu umiditatea la limita de curgere.

Influența ritmului de aplicare al sarcinei se explică în felul următor: sub acțiunea variațiilor de presiune peliculele de apă tind să se subțieze sau să se îngroașe, respectiv mărind sau micșorând coeziunea primară. Deplasarea apei însă nu se face instantaneu; dimpotrivă, viteza de deplasare este mică. De aceea, o încărcare rapidă nu dă timp pentru mărirea corespunzătoare a coeziunei primare prin evacuarea apei; peliculele fiind încă fluide permit și chiar ușurează o îndesare avansată. Dacă încărcarea se face încet, creșterea coeziunei primare urmărește creșterea încărcării și îngreuiază tasarea, De asemenea, un ritm lent de încărcare dă timp pentru formarea cimenturilor care dau coeziunea de întărire. Influența timpului de încărcare asupra rezistenței terenului poate fi studiată prin încercări de tăiere paralele, fără și cu cosolidarea prealabilă. Dacă proba se încarcă și se taie imediat se obțin rezistențe mai scăzute decât dacă proba este lăsată să se consolideze sub încărcare, deci să se desvolte coeziunea. In cazul umflării, fenomenul este invers. Tăierea rapidă dă rezistențe mai mari, deoarece nu au timp să se îngroașe peliculele moleculare.

După cum au fost determinate condițiile optime de îndesare, pot fi stabilite și condițiile cele mai rele de îndesare. In realitate, consolidarea se produce în condiții intermediare celor două stări extreme (fig. 6). Cu cât aceste condiții sunt mai aproape de cele optime, pericolul tasărilor ulterioare este mai mic.

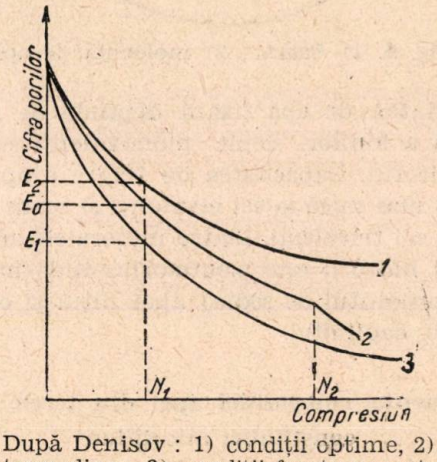


Fig. 6. După Denisov : 1) condiții optime, 2) condiții intermediare, 3) condiții foarte proaste de consolidare

Procesul de consolidare oprit la un moment dat, poate reîncepe când condițiile sunt din nou favorabile. Pentru aceasta, trebue ca lianții care dau coeziunea de întărire să fie sau distruși din cauza presiunei, sau disolvați. Când nu există o coeziune de întărire, creșterea umidității și creșterea peliculelor moleculare pot crea condiții potrivite pentru continuarea consolidării.

Considerații apropiate din cele de mai sus se pot face și în legătură cu consolidarea straturilor sedimentare subaerale.

In raport cu consolidarea realizată în condiții optime se pot determina trei stări de îndesare sub o anumită încărcare: **„corespondență reală"** între porositate și încărcare, stare de subîndesare și stare de supraîndesare. Primul caz se obține, când consolidarea se face în condiții optime și sarcina se menține aceeași până în momentul când se determină porositatea stratului.

Cazul de subîndesare se întâlneşte atunci când apariţia coeziunii a împiedicat atingerea gradului optim de îndesare.

Cazul de supra-îndesare apare atunci, când sarcina sub care s'a făcut consolidarea este mai mare decât aceea la care este supus terenul când luăm proba datorită, de exemplu, eroziunii straturilor superioare.

Cazurile de mai sus pot fi scoase în evidenţă în laborator comparând porositatea probei neturburate cu porositatea obţinută prin consolidarea unei probe turburate din acelaşi teren cu umiditatea la limita de curgere supusă unei încărcări egale cu sarcina geologică a terenului natural.

Coeziunea este o piedică nu numai în tasarea terenurilor, dar şi în umflarea lor.

Dacă terenurile prezintă o coeziune de întărire, umflarea nu se poate produce decât după ce această coeziune este distrusă.

5. EFECTUL VARIAŢIILOR DE PRESIUNE MOLECULARĂ

Dacă se măreşte presiunea în scheletul terenului, peliculele de apă cuprinse între două particule învecinate sunt supuse unei presiuni **p** (fig. 7). Moleculele de apă sunt împinse înafară spre pori. La această deplasare se opun forţele de atracţie moleculară care fac ca suprafaţa **abc** a peliculelor să se comporte ca un ecran, care se opune deplasării. Dacă totuşi presiunea este mai mare, şi apa începe să fie îndepărtată din peliculă, particulele se apropie şi creşte astfel coeziunea primară. Trebue menţionat că, pentru îndepărtarea completă a apei dintre particule prin presiune, ar trebui presiuni extrem de mari. Apa higroscopică presează asupra particulei cu presiune de ordinul 10000 at.

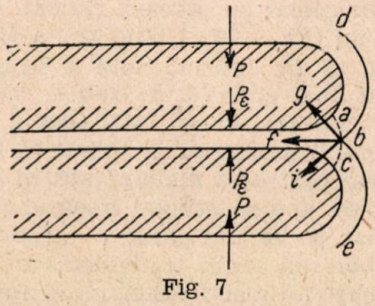


Fig. 7

Când presiunea scade, forţele de atracţie moleculară caută să atragă din nou moleculele de apă, care prin pătrunderea între particule, provoacă îndepărtarea lor şi umflarea terenului. La aceasta se opune forţa de atracţie **p** între feţele particulelor, forţă care se menţine după încetare a presiunei p.

Evacuarea şi absorbirea apei din pelicule nu necesită neapărat deplaşări ale apei înafara stratului, dacă porii nu sunt plini cu apă. Dacă în pori sunt închise şi bule de aer, când presiunea creşte, o parte din aer se dizolvă în apă; când presiunea scade, aerul disolvat se separă. Acest fenomen contribue la mărirea deformaţiilor elastice ale terenurilor.

6. CONCLUZII

Explicarea fenomenelor care dau naştere coeziunei terenurilor argiloase nu a ajuns încă la o formă definitivă. Studiul şi discutarea acestei probleme sunt acum în plină desfăşurare. Este însă bine precizat punctul de pornire: principalele cauze ale coeziunei terenurilor argiloase nu trebue căutate în efectele presiunei capilare, ci în fenomenele moleculare legate de prezenţa în teren a particulelor colodiale. In această direcţie se îndreaptă lucrările recente asupra coeziunei terenurilor.

BIBLIOGRAFIE

1. *Ghersevanov N. M.* şi *Polşin D. E.:* Ţeoreticeskie osnovâ mehaniki gruntov 1948.
2. *Anisimov N. I.:* Osnovania i fundamenti ghidrotehniceskih soorujenii — 1949.
3. *Abelev Iu. M.:* Osnovî proektirovania na makroporistih gruntah, 1948.
4. *Babkov, Bâkovskii Gerburt, Tulaev:* Gruntovedenie i mehanica gruntov — 1950.
5. *Denisov N. Ia :* O prirode deformaţii glinistich gruntov. — 1951.
6. *Priclonskii :* Gruntovedenie 1949.

★

СВЯЗНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Резюме

В статье излагаются основы новой теории связности глинистых грунтов, предложенной и развитой в последнее время рядом советских ученых. Новая теория отрицает первостепенную роль капиллярной воды, как главного фактора обеспечивающего связность, и считает что связность глинистых грунтов обеспечивается моллекулярными пленками воды и разными видами цементации.

В начале статьи коротко описываются моллекулярные явления в грунтах. На основе этого в следующей части дано объяснение связности грунта. Последние части посвящены вопросам образования связности и движения воды в моллекулярных пленках при изменении внутренних напряжений.

CĂRĂMIZI SILICO-CALCARE

Ing. M. ŞERBAN

Silico-calcarele sunt materiale de construcţie obţinute folosind ca materii prime nisipul, varul şi apa. Intru cât nisipul este materia primă de bază, — intrând în cantităţi foarte mari (88 — 94%), în compoziţia cărămizilor, — pentru stabilirea avantajoasă a unei fabrici de silico-calcare este absolut necesar, de a avea în apropiere sursa de nisip silicos şi de a se putea face uşor aprovizionarea cu var.

Pentru o calitate superioară a produsului este necesar a se folosi materii prime adecuate. Din acest motiv vom insista asupra fiecăreia.

Nisipul constă din granule separate de cuarţ, formate prin degradarea treptată a scoarţei pământului, datorită pe de o parte acţiunii mecanice şi chimice a apei, iar pe de altă parte, influenţei variaţiilor de temperatură a mediului înconjurător. Nisipul se găseşte de cele mai multe ori însoţit de argilă provenită din degradarea feldspaţiilor, ce intră în compoziţia granitului. Nisipul cuarţos conţine în primul rând silice (SiO_2), precum şi oxizi de magneziu, calciu, fier, aluminiu, etc. Cu cât conţinutul în silice este mai mare, cu atât calitatea nisipului este superioară. Acesta poate ajunge până la 98% şi se consideră adecuat pentru fabricarea cărămizilor numai dacă conţine cel puţin 85%. Silico-calcarele fabricate dintr'un nisip mai sărac în silice au rezistenţe reduse şi sunt repede corodate.

Tabela 1

Compoziţia nisipului	Nisip I	Nisip II	Nisip III
SiO_2	96,28	91,32	80,68
Al_2O_3	1,88	5,15	10,61
Fe_2O_3	0,42	0,45	2,36
CaO	0 13	0,28	2,92
MgO	—	0,02	0,31
$Na_2O—K_2O$	0,34	0,84	2,44
Pierdere la calcinare	0,80	1,10	0,68
	99,85	99,16	100,00
Compoziţia cărămizii			
Nisip (%)	93,50	93,50	93,00
CaO (var %)	6,50	6,50	7,00
Rezistenţa cărămizii la compresiune (kg/cm^2)	223	204	70

In tabela 1, extrasă din lucrarea „Prestatorul cărămizii silicatice" a autorului sovietic I. P. Gvozdarev, se poate vedea cum variază rezistenţa cărămizilor în funcţie de compoziţia chimică a nisipului.

Se vede clar din această tabelă că nisipul cu un conţinut în silice mai mic de 85% este impropriu fabricaţiei de cărămizi silico-calcare.

In afară de compoziţia chimică, un rol important îl are forma granulelor. Se recomandă nisipurile care au granulele cu suprafaţa aspră şi colţuroasă, deoarece aceasta uşurează legarea granulelor de nisip cu varul. Se vor folosi aşa dar, nisipurile de munte şi de râpă, care nu au fost antrenate de apă la distanţe mari, evitându-se nisipurile de râu, mare sau dune, care au forma rotunjită şi suprafaţa lustruită.

In privinţa mărimii granulelor, se recomandă cele cuprinse între 0,1 — 2 mm. Chiar când se folosesc nisipuri cu granule până la 5 mm este necesar ca cele până la 2 mm să predomine, pentru o mai mare compactitate.

Cea de a doua materie primă importantă este varul. In fabricarea cărămizilor silico-calcare se întrebuinţează deobicei varul gras, cât mai pur posibil şi cu stingere rapidă. El trebue să provină dintr'un calcar cu procent ridicat de carbonat de calciu (97 — 99%) bine ars, astfel, ca tot carbonatul să fie disociat, spre a se obţine un var ars cât mai pur. Varul trebue să conţină peste 75% oxid de calciu (CaO) spre a fi suficient de activ. Deasemenea, el trebue să fie proaspăt ars. Prin păstrarea îndelungată în aer, varul fiind avid de apă se stinge, trecând parţial în var stins, iar pe de altă parte, — absorbind bioxid de carbon din aer se transformă în carbonat de calciu, care nu reacţionează cu nisipul.

Măcinarea varului trebue făcută cu atenţie pentru a rezulta un material cât mai fin, care se va amesteca mai bine cu nisipul, învăluind granulele cu un strat de var şi care la presă va da cărămizi mai compacte.

Apa folosită în fabricaţie, atât pentru stingerea varului, cât şi pentru umezirea mortarului de nisip şi var, trebue să fie pe cât posibil pură, fără adausuri organice sau săruri minerale. Sărurile minerale pot da pete pe suprafaţa cărămizii, având o acţiune dăunătoare şi asupra aparaturei prin care trece amestecul.

Procesul de fabricaţie al cărămizilor se poate împărţi în trei faze: amestecarea, brichetarea şi menţinerea sub acţiunea vaporilor de apă sub presiune.

Amestecul raţional de var şi nisip se poate obţine prin diverse procedee şi anume :

a) prin simplul amestec al nisipului cu varul stins ;

b) prin amestecarea nisipului cu o cantitate determinată de var nestins măcinat, adăugân-

du-i-se apa necesară și lăsând amestecul să stea în siloz 1—2 zile (procedeu prin silotaj);

c) prin amestecarea în aparate speciale (tobe de stingere) a varului măcinat cu o parte sau cu toată cantitatea necesară de nisip și stingerea lui în amestec, cu ajutorul vaporilor de apă sub presiune (procedeu prin stingere).

In primul caz, se folosește varul prealabil stins, deoarece un amănunt de foarte mare importanță în fabricație este de a se bricheta un amestec intim de nisip și var, ale cărui particule trebue să fie în întregime stinse. Stingerea perfectă a varului are importanță capitală, deoarece cea mai mică particulă de var nestins, va da în timpul acțiunii vaporilor asupra cărămizii, fenomene de expansiune. Pentru o stingere perfectă, se folosește toba de stingere, unde operațiunea se face sub presiune.

Procedeul prin silotaj prezintă unele avantaje de manoperă, însă este mai dificil, deoarece se folosește în locul varului stins, varul nestins și măcinat în pudră. Măcinarea se poate face în mori obișnuite, cu bile. Amestecarea varului cu nisip se face în malaxoare cu palete sau în orice altă instalație de același gen. Această operațiune este foarte importantă, ea contribuind în mare măsură la obținerea unui produs de calitate și cu aspect ireproșabil. Amestecul obținut este descărcat automat în siloz, care poate fi din metal, beton armat sau lemn și a cărui capacitate depinde de mărimea fabricii. Deobicei, capacitatea silozului este între 70 și 90 m³. In figura 1 este prezentat un astfel de siloz, din lemn și căptușit cu tablă de fier de 3 mm grosime, cu capa-

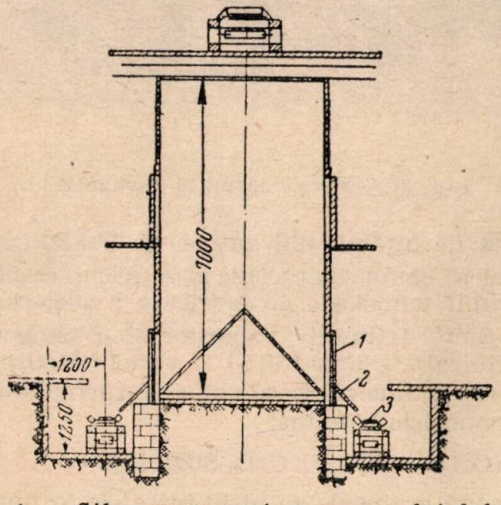


Fig. 1. — Siloz pentru stingerea varului folosit în procedeul prin silotaj

citate de 70 m³ de forma unei prisme octogonale cu înălțimea de 7 m. Descărcarea silozului se face prin cele două ferestre (1) dela partea inferioară; pentru ușurarea operațiunii, silozul are la fund un con, care permite alunecarea materialului spre ferestre. Uneori silozul poate avea forma cilindrică, terminat la bază cu un con răsturnat, descărcarea putându-se face ușor prin vârful conului direct pe transportorul cu bandă.

Este absolut necesar ca menținerea materialului în siloz (silotarea) să fie suficient de lungă, pentru ca umiditatea naturală a nisipului, precum și apa de hidratare adăugată să acționeze perfect asupra varului, astfel ca hidratarea acestuia să fie completă. Cantitatea de apă trebue bine dozată, deoarece un material prea umed își pierde proprietățile de friabilitate și începe a se lipi pe pereții silozului.

In cazul procedeului prin stingere, operațiunea constă în amestecarea nisipului cu varul nestins, în pulbere, și stingerea lui în toba de stingere, sub acțiunea vaporilor de apă sub presiune.

Toba de stingere este confecționată din tablă de cazan, având o deschidere în mijloc pentru încărcarea și descărcarea materialului. Aceasta se închide etanș, cu un capac prins cu buloane. La capete, toba are două role de oțel prin care se sprijină pe cele patru role mici. Urmează apoi un angrenaj de roți dințate, care pune în mișcare toba. Pentru introducerea vaporilor sau a apei, este prevăzută o conductă. Capacitatea totală a tobei este în mod obișnuit de 15 m³, cu un coeficient de umplere calculat după nisip de 0,40-0,46. Operațiunea de stingere a varului se face astfel: varul bine măcinat în moară este cântărit automat și cu ajutorul unei pâlnii se introduce în tobă împreună cu nisipul prin deschiderea ei; se închide apoi bine și se pune toba în mișcare 3—5 minute. Toba face circa 3 rotații pe minut. Considerând astfel, că amestecul s'a făcut suficient de bine, se începe introducerea vaporilor sub presiunea de 2—3 atmosfere, timp de 15—20 minute. Sub influența vaporilor are loc stingerea rapidă a varului. La sfârșitul procesului, se micșorează treptat presiunea la 1,5 atmosfere, apoi se oprește toba și se elimină vaporii în exterior prin deschiderea capacului. Golirea se face prin repunerea tobei în mișcare. In unele sisteme de fabricație, varul nu se introduce cu întreaga cantitate de nisip, ci cu o parte (1,5—2 m³) și numai după stingere se adaugă restul de nisip, amestecând din nou fără introducere de vapori. In general, operația aceasta de preparare a materialului în toba de stingere nu durează mai mult de 45—50 minute.

Această metodă de stingere este cea mai avantajoasă, varul stingându-se bine și înfășurând prin amestecare, granulele de nisip.

Dozarea materiei prime (var, nisip) se face deobicei în greutate; cunoscându-se densitatea lor, este destul de ușor a se face și convertirea în volume, dacă aparatele folosite se pretează mai ușor acestui fel de lucru. Este de preferat a se folosi dozatoare automate (fig. 2).

După natura și compoziția nisipului și a varului folosit, dozajul acestuia variază între 6—12%. El se stabilește după o serie de încercări concludente. Pentru a avea rezultate constante, trebue să se asigure folosirea aceluiași var, care să nu varieze din punctul de vedere al calității sau al proprietăților aglomerante. Calitatea cărămizilor

se ameliorează cu creșterea procentului de var, până la o limită cunoscută, în jurul lui 25%. Până la un adaus de 15%, rezistența cărămizilor crește sensibil; între 15—25% adaus de var, creșterea rezistenței este neînsemnată. La un adaus de pe-

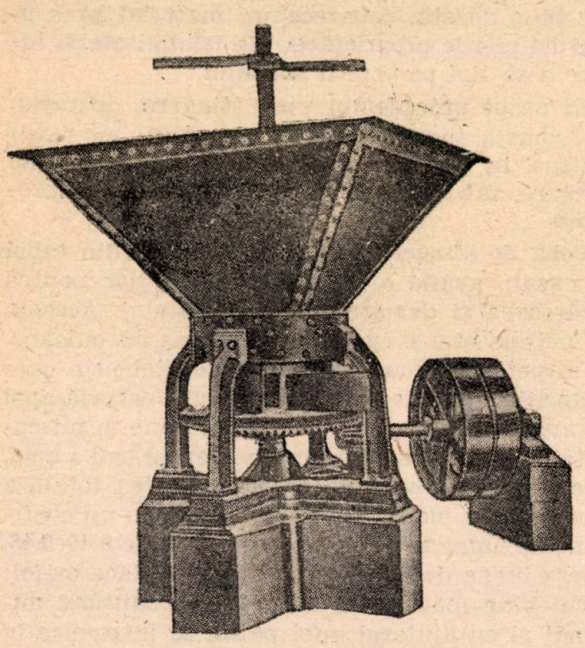


Fig 2. — Dozator automat

ste 25% var, rezistențele încep să scadă. Mărirea procentului de var aducând și o scumpire a prețului de cost, proporția lui în amestec a fost limitată, cum dealtfel am amintit mai sus.

După obținerea mortarului în condițiile menționate, amestecul este trecut la presă, unde are loc fasonarea.

Există mai multe tipuri de prese, mecanice și hidraulice. Presele mecanice pot fi verticale, orizontale sau cu masă turnantă. Fiecare din ele au calitățile și defectele lor. Presele verticale sunt foarte puternice și fasonează mai multe cărămizi deodată. Ele sunt acționate progresiv sau cu șoc. Acest sistem nu se recomandă, deoarece șocul produce desfoierea materialului și are și inconvenientul de a nc umple complet colțurile. Presele orizontale sunt folosite mai mult la fabricarea cărămizilor din sgură. Cele mai răspândite sunt presele cu masă turnantă (fig. 3) care asigură un debit mare și o continuitate a fabricației. Introducerea materialului în presă se face mecanic, cu ajutorul dozatoarelor automate. Procesul de fasonare constă din următoarele operațiuni:

1. Umplerea stanțelor de presare cu material.
2. Presarea materialului și ridicarea cărămizii crude pe masa presei prin împingere și
3. Ridicarea acestor cărămizi și așezarea lor pe vagonetele platformă.

Materialul introdus în presă trebue să fie bine amestecat și umezit normal, cu umiditate de 5—7%. Cu această umiditate, cărămida se poate scoate ușor din presă, având o rezistență suficientă spre a suporta greutatea rândurilor superioare, la așezarea pe vagonete, pentru trecerea lor în autoclave. Cărămizile cu umiditate mai mică de 5%, sau mai mare de 7%, se sfărâmă în mâinile lucrătorului la scoaterea din presă. In acest proces intervine și presiunea de presare, care în mod obișnuit este cuprinsă între 150-200 kg/cm^2. Cu cât această presiune este mai mare, rezultă o cărămidă mai rezistentă.

O asemenea presă, bine alimentată automat, permite o producție intensă, cu mână de lucru redusă. Astfel, trei persoane sunt suficiente pentru o producție de 12—15.000 cărămizi.

Cărămizile crude sunt aranjate pe vagonete platformă, în straturi, pe muchii.

Odată așezate pe vagonete sunt imediat introduse în autoclavă. Trebue evitat a se lăsa să se usuce pe loc, deoarece se produce o deshidratare a materialului, care poate înrăuri defavorabil

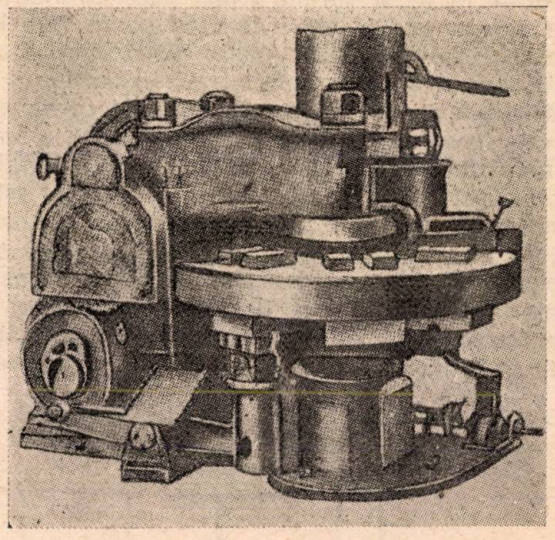


Fig. 3. — Presă cu masă turnantă

regimul de întărire din autoclavă. Tratamentul cu ubur al cărămizilor crude este ultima etapă a procesului tehnologic de fabricare a silco-calcarelor. Sub acțiunea vaporilor și a temperaturii ridicate, silicea (SiO_2) și varul ($Ca(OH_2)_2$) din masa cărămizii se combină, formând silicatul monocalcic hidratat:

$$Ca(OH)_2 + SIO_2 = CaO.SiO_2.H_2O$$

care leagă granulele de nisip între ele în timpul tratării cu abur. Acest silicat se formează mai repede la temperatură ridicată și în mediu umed. De aceea, cărămida crudă este tratată cu abur sub presiune de 8 atmosfere, ce corespund la o temperatură de 175°C. timp de 8 ore, pentru a se obține rezistența necesară.

Intărirea în aer liber nu poate fi practicată în cazul silico-calcarelor, deoarece liantul încorporat fiind în dozaj foarte redus, nu poate da decât rezultate negative.

Uneori s'a încercat a se obține întărirea la pre-

siune joasă, cu abur la 100°C. Acest sistem dă însă rezultate mediocre, cărămida trebuind să stea cel puțin 24 ore în autoclavă. O presiune mai mare, sau un timp mai îndelungat de tratare cu abur influențează deasemenea nefavorabil, scăzând rezistența la compresiune a cărămizii.

Autoclavele formează instalația de tratare cu abur. Acestea sunt niște cazane (fig. 4) de formă cilindrică, confecționate din tablă de fier, deobicei de 13 mm grosime. Lungimea este de 20 m cu un diametru de 2 m. Etanșeizarea capacului se face cu garnituri de asbest cu grafit, spre a nu permite scăparea vaporilor. Fundul cazanului este bombat, iar în centru intră conducta de introducere a vaporilor. Pentru distribuirea lor uniformă, conducta are orificii speciale pe toată întinderea cazanului. In fund, se mai găsește o țeavă de evacuare a apei de condensare. In partea superioară a cazanului sunt instalate: manometrele de presiune, tubul de evacuare a vaporilor, supapa de siguranță. Pe fundul cazanului sunt puse șinele, pe care se introduc vagonetele cu cărămizi crude.

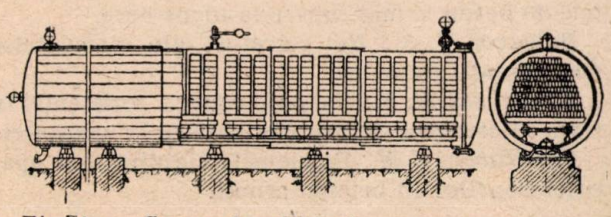


Fig. 4. — Cazanul autoclavă pentru tratarea cu abur sub presiune

In fig. 5 se vede mecanismul mobil de ridicare a capacului cazanului. In cazan intră 15—16 vagonete, odată.

Creșterea presiunii în cazan până la 8 atmosfere trebue făcută cu grijă în interval de $1^1/_2$ ore. Ridicarea bruscă a presiunii ar putea produce fisuri în cărămidă. Deasemenea evacuarea vaporilor trebue făcută uniform și tot în decurs de $1^1/_2$ ore, spre a nu provoca crăpături în cărămidă, în urma evaporării intense a apei. Este avantajos a se înveli cazanele autoclave cu un material izolant calorifug, spre a se obține astfel economie de combustibil pentru producerea vaporilor necesari. In cazul că fabrica are mai multe aparate, este bine ca ele să comunice astfel că, dacă procesul e terminat într'unul, să se poată introduce vaporii într'altul proaspăt încărcat, în locul evacuării lor în aer.

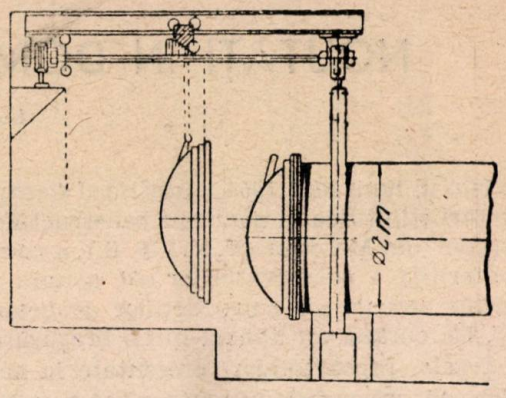


Fig. 5. — Mecanismul mobil de ridicare a capacului autoclavei

După evacuarea totală a vaporilor are loc deschiderea cazanului și scoaterea cărămizilor silico-calcare, care pot fi deîndată folosite în construcții.

Aceste cărămizi au rezistențe ce pot atinge 200 kg/cm². In normele standardelor sovietice, cărămizile silico-calcare se împart pe calități, după rezistența ce o au pe cm², și anume: 150, 125, 100, 75. Ele au forma cărămizilor roșii, cu greutatea de 2250 kg/m³.

In regiunea Donețului din Uniunea Sovietică, exista încă din anul 1928 cea mai mare fabrică de cărămizi silico-calcare din lume.

Aplicând metodele de cercetare sovietice, realizarea acestor cărămizi a fost încercată și la noi. In Institutul de Cercetări și Proiectări (ICER). Partea de laborator fiind terminată, producția lor pe scară industrială va începe în curând, dând astfel, un însemnat aport campaniei de construcții, prin introducerea unui nou și valoros material.

★

СИЛИКАТНО-ИЗВЕСТКОВЫЙ КИРПИЧ.

Резюме

В статье указано, что силикатные известняки представляют собой строительные материалы, которые могут заменить красный кирпич, и получаемыепри использовании в качестве сырья, песка, извести и воды, при чем это сырье содержит песка от 88 до 94%.

Автор рассматривает состав песка и изготовленного кирпича, отразив путем сопоставления, прочность кирпича, в который входит песок с большим процентом кремния и известь, полученная из известняка с высоким процентом хорошо отожженого углекислого кальция, содержащего 75% окиси кальция.

Также указывает способ дозировки сырья, которая производится обыкновенно по весу, способ прессования данного сырья и последующую обработку паром в автоклаве.

NOUTĂȚI IN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR

Ing. RADU NEGRU

In cursul lunii Mai 1951, „Institutul Central de Cercetări științifice în domeniul construcțiilor industriale" din Moscova (T. N. I. P. S.), a convocat o conferință a colaboratorilor săi, asupra „problemelor actuale ale construcțiilor de beton armat". De curând au apărut într'o broșură de 32 pag. tezele rapoartelelor prezentate la această conferință; rapoartele în extenso vor fi publicate într'o culegere specială, asupra căreia ne vom opri în momentul apariției.

Deocamdată vom enunța doar titlurile rapoartelor, pentru a înțelege importanța acestei conferințe în desvoltarea științei și tehnicei betonului armat.

Gvozdev A. A.: Sarcinile actuale ale cercetărilor în domeniul betonului armat.

Mihailov V. V.: Căile de desvoltare a construcțiilor din beton armat precomprimat.

Murașov V. I.: Sarcinile în domeniul cercetărilor și introducerii în practică a construcțiilor refractare de beton armat.

Dimitriev S. A.: Armătura cu profil periodic.

Lessig N. N.: Armătura din carcase și rețele sudate.

Vasiliev A. P.: Armătura portantă, folosirea ei și cercetările în acest domeniu.

Macariev V. V.: Decofrarea timpurie a construcțiilor de beton armat.

Mihailov V.V.: Noi tipuri de clădiri prefabricate din panouri — cadre.

Crîlov S. M.: Panouri de mari dimensiuni pentru planșeele clădirilor înalte.

Mulin N. M.: Elemente prefabricate din plăci asamblate prin sudură.

Ghitman F. E.: Elemente monolito-prefabricate din beton precomprimat.

Frenkel I. M.: Controlul și căile îmbunătățirii calității betonului.

Tal K. E.: Despre limita între cazurile de distrugere prin curgerea armăturii tensionate sau prin sfărâmarea betonului comprimat, la elementele de beton armat supuse la încovoiere.

Bulgacov V. S.: Noi cercetări ale elementelor comprimate excentric.

Borisanski M. S.: Noi date asupra rezistenței la forța tăietoare a elementelor supuse la încovoiere.

Nemirovski I. M.: Problemele rigidității și apariției fisurilor în betonul armat.

★

In U.R.S.S. are loc în presa tehnică o discuție interesantă asupra regimului optim de tratare cu abur a prefabricatelor de beton și beton armat. Pentru înțelegerea problemei este necesar să amintim că astăzi în Uniunea Sovietică, fabricile de prefabricate folosesc două regimuri deosebite de tratare cu abur la presiune normală. Primul regim, denumit și „izotermic" *), prevede ridicarea temperaturii până la 75-85° timp de 2-3 ore, menținerea la această temperatură timp de 2-36 ore (în funcție de rezistența ce dorim a obține) cu alimentarea permanentă cu abur a camerei și scoborîrea temperaturii timp de 1½ ore.

In funcție de cimentul folosit și de rezistența betonului la sfârșitul tratamentului, durata de tratare cu abur la temperatura optimă este cea din tabela 1 (pentru un beton marca „200").

*) S. A. Mironov. Factorul temperatură în întărirea betonului. Moscova, 1948.

Tabela 1

Tipul cimentului	Temperatura optimă de tratare cu abur (în grade)	Rezistența betonului							
		50 kg/cm² („de depozitare")		100 kg/cm² („de decofrare")		140 kg/cm² („de livrare")		200 kg/cm² („marca")	
		Tratare cu abur	Idem + adaos Cl_2Ca 2%	Tratare cu abur	Idem + Cl_2Ca 2%	Tratare cu abur	Idem + Cl_2Ca 2%	Tratare cu abur	Idem + Cl_2Ca 2%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Portland	70	6	4	10	7	15	10	—	—
Portland cu adaosuri hidraulice	80	4	3	7	5	10	7	24	17
Metalurgic	85	5	3½	6	4	12	8	36	25

Ciclul unei camere va fi compus din durata încărcării și descărcării camerei (2 ore) și din durata de ridicare și coborîre a temperaturii (4½ ore). Temperatura medie a camerei în timpul ridicării și coborîrii fiind de circa 50°, se ia această perioadă de 4½ ore echivalent cu $1^1/_2$ ore de tratament la temperatură optimă și în consecință se micșorează cu această durată cifrele din tabela 1, col. 3—10.

In consecință durata unui ciclu de activitate a unei camere va fi cea din tabela 2.

Tabela 2

Tipul cimentului	Rezistența betonului	Durata ciclului în ore în cazul:	
		tratării cu aburi	tratării cu aburi + adaos de acceleratori chimici Cl_2Ca 2%
Portland	„de depozitare" (25%)	11	9
	„de decofrare" (50%)	15	12
	„ de livrare" (70%)	20	15
Metalurgic	„de depozitare"	10	8,5
	„de decofrare"	14	11
	„de livrare"	17	13
Portland cu adaosuri hidraulice	„de depozitare"	9	8
	„de decofrare"	12	10
	„de livrare"	15	12

Concomitent cu acest regim clasic de tratare cu abur, care se folosește de ani de zile la fabricile de prefabricate și care este introdus în mod oficial în condițiile tehnice pentru lucrări de construcții, în U.R.S.S. se folosește și un alt regim denumit „cu ciclul redus de admitere a aburului", oficializat de prescripțiile U—87—49 ale Ministerului Construcțiilor Intreprinderile Industriei Grele, apărute în 1949. In conformitate cu aceste prescripții, în locul procesului izotermic de transmitere a aburului în cameră pe toată durata ținerii pieselor prefabricate în ea, se va folosi un regim redus de tratare cu abur, bazat pe principiul că tratamentul termic se poate realiza în contul căldurii acumulate de mediul umed saturat al camerei, concomitent cu o scădere foarte înceată a temperaturii.

Regimul redus de tratare cu abur este cel din tabela 3 (fără adaos de acceleratori chimici de întărire).

Durata de ridicare a temperaturii depinde de gradul de masivitate a pieselor prefabricate; cu cât piesele sunt mai masive, cu atât durata aceasta este mai mare.

Principala condiție a folosirii acestui regim de tratare, este ca răcirea după încetarea admiterii aburului să se facă foarte încet: 1°—2° pe oră. Pentru aceasta este necesară atât o închidere ermetică a camerelor cât și o astfel de construcție a pereților și a acoperișului camerei, încât aceasta să fie un cât mai perfect „termos".

După terminarea perioadei de răcire în camera închisă ermetic, camera se deschide și piesele se mai lasă 1—2 ore la răcire în camera deschisă.

La sfârșitul acestui ciclu, piesele au 50—70% din rezistența la 28 zile, iar după 7 zile capătă

Tabela 3

Caracteristica pieselor supuse tratamentului cu abur	Temperatura optimă de tratare (°C)	Durata de admitere a aburului în cameră		Durata de răcire în camera închisă ermetic (ore)
		Ridicarea temperaturii (ore)	Incălzirea izotermică (ore)	
a) Piese de beton armat sau de beton de sgură preparate cu ciment portland	75	2—4	3—4	14—16
b) Idem, preparate cu ciment metalurgic sau cu ciment portland cu adaosuri hidraulice.	80	2—4	2—3	12—14
c) Idem, din beton preparat la colergang (remăcinare umedă)	85	3—5	$1^1/_2$—2	10—12

aceeași rezistență ca după 28 zile de păstrare în condiții normale de întărire.

Din cele expuse, apare clar ca principalul avantaj al metodei cu ciclu redus de tratare, față de metoda izotermică, constă în primul rând în reducerea simțitoare a consumului de combustibil. De exemplu, în timp ce la metoda cu ciclu re-

dus, folosind ciment portland și cerând piesei rezistența de decofrare, cazanul produce abur numai 6—7 ore, la metoda izotermică, cazanul trebue să alimenteze camera cu abur timp de 13 ore.

Acest regim este însă supus unei violente critici într'unul din ultimele numere ale revistei sovietice „Industria Construcțiilor", de ing. I. A. Kaiser, conducătorul celei mai mari fabrici de prefabricate din U.R.S.S. (plăci de beton armat 10—12 m² fiecare, utilizate drept cofraje la o mare construcție hidrotehnică).

Arătând că nu regimul izotermic de tratare cu abur este sursa consumului exagerat de căldură și a prelungirii termenului de ținere a pieselor în cameră, ci doar condițiile nesatisfăcătoare în care sunt ținute atât camerele, cât și cazanele de abur dela fabricile în funcțiune, autorul articolului subliniază că necesitatea alimentării continue cu abur a camerei sau posibilitatea folosirii însușirilor ei de acumulator de căldură pentru întreruperea alimentării cu abur imediat după atingerea temperaturii optime, sunt probele ce se rezolvă exclusiv în funcție de însușirile termotehnice ale pereților și acoperișului camerei, și de închiderea ermetică a ușilor.

Intr'adevăr, să presupunem că avem o cameră care ar avea însușiri termotehnice ideale (termos ideal). Se pune întrebarea dacă într'o astfel de cameră va fi necesară alimentarea continuă cu abur chiar și după ce temperatura necesară a fost atinsă. Evident că nu, răspunde ing. Kaiser, în articolul său, deoarece în acest caz temperatura se va ridica în mod inevitabil.

În acest sens după afirmațiile tov. Kaiser este clar că noul regim cu ciclu redus, nu reprezintă un principiu nou al tehnologiei tratării cu abur, ci doar o adaptare la condițiile ameliorate ale camerei.

Experiențele întreprinse de autor arată că o hidratare mai completă a particulelor de ciment și o consolidare mai intensă a structurei pietrei de ciment întărite, au loc atunci când procesul termic decurge invers ca în noul regim cu ciclu redus, adică atunci când temperatura crește spre sfârșitul tratării.

Numărul 7 al revistei „Industria Construcțiilor" publică răspunsul la articolul tov. Kaiser, al unuia dintre autorii noii metode de tratare cu abur folosind ciclul redus, tov. A. B. Vitcup.

Acesta demonstrează, bazat pe experiențele Institutului de Cercetări din Harcov (I.U.J.N.I.I.) și al V.N.I.O.M.S.-ului, că regimul izotermic transformă camera într'o uscătorie, datorită reducerii gradului de umiditate al mediului. Camera începe să soarbă umezeala din piese, cu consecințele negative așteptate. Noua metodă permite o mai rapidă eliberare a camerelor, ceeace mărește productivitatea fabricilor de prefabricate.

Din cele de mai sus, reese limpede că rezolvarea problemei regimului optim de tratare cu abur a prefabricatelor de beton armat necesită încă studii suplimentare. Este sigur însă că acest lucru va fi îndeplinit în cel mai scurt timp de către cercetătorii sovietici, care folosind critica și autocritica, au depășit în cele mai multe domenii tehnica din țările apusene.

NOTE • RECENZII

N. I. LUCAȘKIN: Construirea furnalelor
(Stroitelstvo domennâh ţehov). Editura de stat pentru construcții Moscova-Leningrad (1950) 495 pag.

N. I. Lucașkin, împreună cu alți constructori sovietici, precum: *V. E. Dâmșiț, P. A. Mamontov, M. I. Nedujko, A. Z. Țifrinovici, A. V. Șegal, M. E. Gurevici, P. P. Velihov*, ș. a., face parte din pleiada celor care au dus tehnica construcției furnalelor la un nivel de perfecțiune nemai întâlnit încă în alte ramuri ale industriei construcțiilor. Metodele de montaj a elementelor metalice, folosite de N. I. Lucașkin la construcția furnalului nr. 2 bis dela Ciusovaia (Ural), în urma cărora a căpătat în 1946 premiul Stalin, sunt astăzi aplicate pe toate șantierele de acest gen din U. R. S. S.

Deaceea importanța cărții sale „Construirea furnalelor" nu poate scăpa nimănui, această lucrare reprezentând o generalizare a experienței vaste a constructorilor sovietici.

Autorul face în introducere scurt istoric al desvoltării construcțiilor furnalelor în Rusia și U.R.S.S. arătând că primele furnale în Rusia au început a se construi în 1630, că în 1790 în Rusia se turnau 140.000 t. fontă, adică cu 80% mai mult decât în Anglia, cu 100% mai mult decât în Franța și cu 110% mai mult decât în Suedia și că abia în secolul al XIX-lea industria siderurgică rusească a rămas în urmă (a 5-a din lume în 1913), datorită raporturilor feudale de producție ce îi dominau economia.

Sub regimul sovietic, siderurgia a căpătat un avânt extraordinar, căci așa cum arată tovarășul Stalin la cel de al XVI-lea Congres al P. C. (b): „...fără accelerarea ritmului de desvoltare a metalurgiei, riscăm să punem sub amenințare soarta întregei noastre producții industriale... Sarcina noastră principală este desvoltarea forțată a siderurgiei". Pentru întâia oară în U.R.S.S., apar furnale complet mecanizate și automatizate de mare capacitate. Volumul mediu al unui furnal pe întreaga Uniune Sovietică atinge astăzi 780 m³, iar după numărul de furnale cu volumul de 1300 m³, U.R.S.S. se află în fruntea tuturor țărilor. Furnalele proiectate și construite de specialiștii sovietici sunt cele mai bune din lume și constitue mândria constructorilor și metalurgiștilor.

După ce descrie destul de amănunțit părțile componente ale furnalelor de diverse capacități, dispozitivele lor auxiliare și modul de funcționare, autorul trece la descrierea propriu zisă a metodelor de execuție a lucrărilor de săpături, betoane, montaj și zidărie refractară, ce se întâlnesc la construcția acestora.

In deschiderea unui șantier pentru construcția mai

multor furnale, o deosebită importanţă o are alegerea ordinei de dare în exploatare a fiecărui obiect. Nu se recomandă o astfel de atacare a lucrărilor, încât după darea primului furnal în exploatare, căile de evacuare a cupelor cu fontă topită şi cu sgură incandescentă să treacă pe teritoriu furnalului următor, în curs de construcţie, împiedicând astfel desfăşurarea acestuia. Dimpotrivă se recomandă ca lucrările să înceapă cu obiectul cel mai îndepărtat din punctul de vedere al garniturilor de C.F. care circulă pe estacada bunkerilor, alimentând furnalul cu minereu.

Deasemenea se recomandă construirea a cel puţin două furnale concomitent (cu un oarecare decalaj), deoarece prin oprirea unuia din furnale, gazele produse de celălalt furnal şi folosite drept combustibil în alte obiecte ale combinatului, sa asigure bunul mers al acestora. Pe de alta parte se creează posibilitatea unei utilizări mai raţionale a muncitorilor constructori şi o mai economica folosire a utilajului, a cofrajelor, a baracamentelor, etc. Autorul demonstrează astfel importanţa unei juste planificări a investiţiilor în executarea lucrărilor de construcţie a furnalelor.

Analizând fiecare document ce intră în compoziţia proiectului de organizare a lucrărilor, el arată ordinea de elaborare a acestuia şi stăruie asupra unor aspecte ce se prezintă proiectantului organizării lucrărilor de construcţii, la alcătuirea planului calendaristic, a planului general de situaţie a şantierului, a detaliilor de execuţie a lucrărilor, etc. Apoi sunt analizate critic proiectele-tip de organizare a lucrărilor folosite azi în U.R.S.S. (proiectul „Ghiproorgstroi" din 1933 pentru furnale de 930 m³ şi proiectul „Iujnii" din 1947 pentru furnale de 1500 m³). Primul prevede executarea a două furnale concomitent, pe o perioadă de 16 luni fiecare, cu un decalaj de şase luni între începutul fiecăruia. Conform acestui proiect, necesarul de manoperă atinge la vârf 1190 oameni. Cel de al doilea prevede executarea unui singur furnal (caz mai rar), în numai 11 luni. Conform proiectului necesarul de manoperă atinge la vârf 778 oameni. Practica a arătat totuşi că sunt cazuri când aceste termene au fost reduse la 7½ luni şi chiar la mai puţin, folosindu-se cele mai noi realizări ale tehnicei construcţiilor, lucrându-se în 2-3 schimburi (proiectele tip prevăd lucrul în 1—2 schimburi), utilizându-se un personal experimentat în astfel de lucrări şi asigurându-se sosirea la timp a proiectelor. Aceasta atrage pe de altă parte o concentrare a manoperii, în momentele de vârf ale construcţiei putându-se ajunge chiar la 6000—7000 oameni pe şantierele unde planificarea mânii de lucru şi organizarea locului de lucru sunt mai slab puse la punct.

Volumul lucrărilor de săpături la construcţia furnalelor poate atinge cifre importante. Astfel, la furnalul din proiectul tip „Iujnii", singură scoaterea pământului pentru fundaţii (în afara operaţiilor de nivelare) atinge 40.000 m³. Faptul că volumul de pământ transportat este de circa 75% din totalul transporturilor şantierului arată ce importanţă trebue să i se acorde mecanizării acestui gen de lucrări.

Pentru lucrări de nivelare a terenului se folosesc scraperele, buldozerele şi hidromecanizaţia (Azovstali). Pentru executarea săpăturilor de tranşee şi gropi de fundaţii, se folosesc de preferinţă excavatoarele cu cupe, draglinele şi excavatoarele lucrând înapoi. Autorul dă în carte nenumărate scheme de executare a săpăturilor cu diferite utilaje de săpat şi transportat, la diferite obiecte ale complexului furnalului.

După ce face constatarea că lucrărilor de beton şi beton armat la construcţia furnalelor, li s'a acordat până acum o importanţă prea redusă, autorul încearcă să introducă o sistematizare a metodelor folosite astăzi pentru transportul şi punerea în operă a betonului.

Betonarea fundaţiei furnalului propriu zis trebue să se facă fără întrerupere, în timp ce pentru betonarea fundaţiilor cowperelor şi a celorlalte construcţii, se permite executarea unor rosturi de lucru. Pentru aceasta la betonarea masivului fundaţiei furnalului, trebue luate măsuri speciale pentru a nu permite ca din cauza exotermiei, temperatura betonului să atingă proporţii îngrijorătoare.

Autorul analizează următoarele metode de transportat şi punerea în operă a betonului.

1. Cu ajutorul unei macarale cu braţ, pe şasiu de cale ferată betonul fiind adus pe vagoneţi în cupe speciale de 1 t.;

2. Idem, în cupe de 1,5 t.;

3. Cu ajutorul unei macarale-turn sau a unui derrick betonul fiind adus pe vagoneţi în cupe speciale de 1,5 t.;

4. Folosind autocamioane basculante de 3 t (pe 2 km), care descarcă betonul în bunker, de unde cade pe benzi transportoare care îl varsă în fundaţie;

5. Folosind pompe de beton (distanţa de transport 150—200 m);

6. Folosind vagoneţi de 1,5 t capacitate şi cu ecartament 750 mm, care varsă betonul direct în fundaţie;

Valoarea indicilor tehnico-economici pentru fiecare din aceste variante este dată în tabela de mai jos.

Nr. de ordine al variantei	Volumul total al betonului pus în operă m³	Costul total per 1 m³ beton %	Necesarul de oameni-zile %	Consumul de energie %
1	5770	85	40	170
2	3216	90	42	182
3	3216	119	48	260
4	5770	94	38	264
5	5770	33	28	92
6	4491	100	100	100

In continuare se dau ca exemplu cazuri speciale de executare a fundaţiilor (pe chesoane, pe puţuri, pe piloţi, etc.) precum şi metode moderne de montaj a blocurilor de cofraj şi armătură sudată în carcase, utilizate pe şantierele sovietice.

Cel mai voluminos capitol al cărţii este închinat montajului construcţiilor metalice, deoarece acesta este procesul cel mai dificil al întregii lucrări. Circa 70% din tonajul construcţiilor metalice îl formează construcţiile din tole, cu îmbinări complicate, necesitând o muncă din cele mai atente.

Montajul mantalei furnalului propriu zis este lucrarea cea mai dificilă de pe şantier, cerând nu numai îmbinări foarte rezistente, ci şi ermetice, pentru a împiedica scofâlcirea tolelor în timpul exploatării. In care sunt expuse cerinţele ce se ridică faţă de fiecare element ce intră în compunerea furnalului, precum şi toleranţele admise.

Sunt arătate pe scurt caracteristicile depozitelor de elemente metalice ale şantierului şi ale instalaţiei de alimentare cu aer comprimat, după care autorul trece la analiza mecanismelor pentru montaj şi a materialelor folosite.

Prezenţa pe şantierele sovietice a macaralelor-turn de mare capacitate a simplificat şi accelerat foarte mult execuţia lucrărilor, în comparaţie cu metodele folosite în primul plan cincinal.

In carte sunt expuse cele mai uzuale metode de montaj: cu ajutorul unui derrick (amplasat pe cowpere; amplasat pe un pilon special, amplasat

pe un postament în formă de trepied, etc.); cu ajutorul unei macarale-turn având capacitatea maximă 40 t la o rază de 8 m şi capacitatea de 20 t, la o rază de 30 m; cu 2 macarale turn de 25 t (capacitate maximă); etc.

Aceste utilaje se folosesc nu izolat, ci astfel încât unul să completeze pe celălalt. Cea mai utilizată garnitură de maşini pentru montajul furnalelor de mare capacitate, în U.R.S.S. este următoarea:

1 macara turn de capacitate mximă 25 t sau 40 t.

1 derrick înzestrat cu cioc, având o capacitate maximă de 40 t la cârligul principal şi de 25 t la cârligul ciocului;

1 macara cu braţ pe şasiu de c. f., având o capacitate maximă de 45 t.

Idem, cu o capacitate maximă de 15 t.

Cele mai impresionante realizări în domeniul construcţiei furnalelor în U.R.S.S., s'au datorat introducerii în practica şantierelor a metodei de montaj în blocuri mari. Cartea aduce nenumărate exemple de folosire cu rezultate excepţionale a acestei metode, începând cu montajul mantalei creuzetului şi terminând cu montajul conductelor de evacuare a gazelor şi cu podul înclinat. Ultima parte a acestui capitol este închinată folosirii plăcilor ondulate de asbociment, autorul susţinând cu căldură întrebuinţarea lor atât pentru învelitorile, cât şi pentru pereţii halelor.

Ultimele trei capitole ale cărţii sunt consacrate montajului sistemului de răcire a furnalului, lucrărilor de zidărie refractară şi montajului utilajului mecanic al furnalului.

Cartea recenzată constitue o prezentare amănunţită a uriaşei experienţe acumulată în U.R.S.S., în construcţia furnalelor. Expunând atât principiile generale ale lucrărilor de construcţii şi montaj, cât şi cele mai avanstate procedee folosite pe unele şantiere, lucrarea ing. N. I. Lucaşkin reprezintă un îndreptar preţios pentru inginerii noştri ce vor avea de executat astfel de lucrări în cursul Cincinalului.

ing. R. N.

DOROJEEV P. P. ING. Din experienţa muncii la o carieră mecanizată (Mehanizaţia stroitelstva) 1 (1951) 13-14)

Insuficienta utilizare efectivă a maşinilor de construcţii şi în special a excavatoarelor, ce se observă la multe trusturi de construcţii se datoreşte unei proaste organizări a lucrărilor şi unei insuficiente aprovizionări cu piese de schimb. Ultima face ca să se recurgă la confecţionarea pieselor de schimb prin forţe proprii, realizându-se de multe ori o calitate scăzută, ceea ce duce implicit la reducerea coeficientului de utilizare a maşinii.

Totuşi în unele locuri reparaţiile se fac bine, se asigură din timp piese de schimb prin ateliere proprii, aplicând propunerile de realizare.

Ca exemplu se poate da munca din cartierele uzinei de poduri din Dmitrovsc a Ministerului căilor de comunicaţii care are nouă excavatoare diferite şi transportoare cu bandă. Aici planul de lucrări a fost depăşit. La confecţionarea pieselor de schimb, atenţia a fost îndreptată la piesele excavatorului ce se uzează mai repede, ca de exemplu partea frontală a cupei ce se sudează, fiind confecţionată din nou, de pereţii vechi; la fel prin sudură şi din piesele vechi se fac şi alte reparaţii.

Pentru repararea transportoarelor se confecţionează prin forţe proprii toate piesele în afară de rulmenţi şi bandă. Astfel tamburii se fac din tuburi de oţel cu diametrul de 500—600 mm; s'au standardizat piesele pentru toate transportoarele etc. Rolele transportoarelor s'au montat pe postamente de lemn. In urma unor propuneri, alimentarea transportoarelor se face printr'u dispozitiv care permite reglarea încărcării transportorului.

Deoarece maşinile lucrează în trei schimburi, reparaţiile lor se fac în zilele de repaos.

Aceste maşini au permis uzinei să realizeze planul cincinal în mai puţin de 4 ani, reducând costul producţiei şi ridicând productivitatea muncii, cu tot utilajul învechit.

ZELICENOC G, C. ING.: Uzinele de beton automatizate cu malaxoare pentru beton, de 2400 litri (Mehanizaţia stroitelstva 2 (1951), pag. 4—9).

Construcţiile planurilor cincinale staliniste, au impus crearea de uzine automatizate de mare capacitate pentru producţia de beton.

In anul 1950 au intrat în exploatare uzinele de beton automatizate cu 4 malaxoare pentru fiecare secţie.

Fiecare malaxor are capacitatea de 2400 litri. Uzina are silozuri automatizate pentru ciment cu capacitate de 18400 t. în 24 ore, uzina utilizează 3500 m³ piatră concasată, 2000 m³ nisip, 1500 t ciment şi 800 m³ apă. Consumul specific de energie electrică pentru 1 m³ beton este de 1,7 kW oră. Clădirea uzinei are formă de turn cu carcasă metalică. Volumul clădirii este de 5700 m³, iar suprafaţa de 550 m². Utilajul în uzină este dispus concetric faţă de axa clădirii. Iarna materialele introduse sunt încălzite, în prealabil, iar temperatura în uzină e menţinută constantă. Materialele sunt aduse la bunkere cu ajutorul benzilor transportoare.

Cimentul se aduce din siloz cu ajutorul elevatoarelor.

La etajul trei, sub bunkere, se află secţia de dozare a cărei instalaţie este manevrată electropneumatic dela tabloul central.

De aici, materialele sunt turnate în malaxoare. Dosajul în greutate se face cu ajutorul unei instalaţii speciale.

La etajul al doilea se află câte patru malaxoare de fiecare secţie. Incărcarea şi descărcarea malaxorului se face printr'o singură deschidere. Manipularea încărcării şi descărcării malaxoarelor se face printr'un dispozitiv electropneumatic.

Betonul descărcat în bunker este transportat cu ajutorul transportoarelor, în bunkere de acumulare de unde este descărcat în vagoane sau autocamioane.

Mecanismele în întreaga uzină sunt acţionate electropneumatic.

In ambele secţii ale uzinei sunt şase tablouri de comandă ce conduc întreaga instalaţie.

In cazul defectării elevatorului, automat se opreşte întregul sistem de mecanisme ce asigură transportul cimentului.

Nivelul încărcăturii din bunkere se constată cu ajutorul unui sistem luminos şi sonor. Dacă după darea semnalului operatorul nu intervine, maşinile transportoare ce încarcă bunkerele se opresc automat. Dirijarea secţiei de dozare se face dela un tablou special, putându-se varia şi calitatea betonului produs.

Incărcarea malaxoarelor se face numai după ce toate materialele au fost dozate, o falsă manevră fiind imposibilă datorită unui sistem de blocare.

In timpul descărcării instalaţiilor de dozare, dispozitivele pentru încărcarea lor sunt blocate automat. Operatorul dirijează numai descărcarea, restul operaţiilor de dozare fiind automatizate

Malaxoarele sunt dirijate dela un alt tablou, regimul lor de funcţionare fiind urmărit cu ajutorul semnalelor luminoase.

Reglarea duratei pentru prepararea betonului în malaxoare se face automat cu ajutorul aparatelor KEP. Când malaxorul a fost descărcat, la tablou se aprinde un bec care arată că poate începe operaţia de încărcare.

Dispozitivul automatizat pentru ciment asigură cantitatea de ciment necesară pentru opt zile. Suprafața ocupată de silozuri este de 4200 m². Silozurile sunt grupate pe două secții, fiecare secție având două grupe a câte patru silozuri. Intre grupele de silozuri se află elevatoarele.

Instalațiile de transport permit transportul cimentului dela un siloz la altul, sau dela bunkerele de descărcare direct la uzină.

Prin depozit pot trece 360 000 t ciment pe an, Silozurile sunt metalice, având diametrul de 10 m. și înălțimea de 18 m. Partea inferioară a silozului este conică, iar sarcina cimentului se transmite direct fundației. Transportul dela depozit la uzină se face pe două linii de transport.

Toate mecanismele depozitului de ciment sunt manipulate dela un tablou central. De aici se dirijează toate operațiile. Pe tablou sunt semnale luminoase ce indică funcționarea motoarelor electrice și a mecanismelor electropneumatice.

Inainte de a pune în funcție sistemul de transport se declanșează sirenele aflate în galeriile și turelele depozitului.

Aparatura de contact și releele sunt montate pe blocuri speciale. Schema are un sistem de semnalizare luminos și sonor care indică nivelul cimentului, în bunkere. El este legat de întrerupătoare ce opresc instalația de alimentare cu ciment.

In prezent se află în studiu noi sisteme de semnalizare a nivelului cimentului.

Utilizarea uzinelor de beton de înaltă productivitate are o mare importanță pentru realizarea marilor construcții ale comunismului.

ARVAN M. B., SOFLER V. B.: Escavatorul cu mai multe cupe ET—121 pentru săpat șanțuri (Mahanizația stroitelstva 2 (1951). 23-25.

Lucrările de instalare a liniilor subterane de transmisiune și de legătură au nevoe de mașini ca să asigure mecanizarea săpăturii șanțurilor pentru aceste linii.

Până în prezent, aceste lucrări se efectuau manual sau cu escavatoarele cu mai multe cupe MK-1, ET-251 și ET-351. Dar aceste mașini sunt destinate pentru săparea de șanțuri late și de mare adâncime, la șanțurile mici lucrând neeconomic.

In acest an uzina de escavatoare din Dmitrovsc a scos prototipul noului escavator pentru șanțuri de tipul ET-121, proiectat de colectivul de constructori al uzinei. El este destinat pentru săparea șanțurilor de secție dreptunghiulară având lățimea de 0,5 m și adâncime până la 1,2 m. Spre deosebire de celelalte escavatoare destinate săpăturii de șanțuri, acesta este de tip suspendat, pe baza tractorului STZ-NATI. Aceasta face ca: prețul lui să fie redus, confecționarea pieselor să se facă mult mai ușor, piesele de schimb să fie găsite mai ușor, căci ele corespund celor dela tractorul produs în serie — STZ-NATI, conducerea lui să poată fi făcută de un tractorist instruit suplimentar.

Cadrul pentru cupe e vertical, iar transportorul este dispus perpendicular pe lanțul cupelor. Construcția asigură o mare productivitate, cu toate că cupele au o capacitate redusă, iar greutatea mașinii e mică.

Arborele ce acționează cupele e prevăzut cu o cuplă de siguranță pentru cazul unei supraîncărcări. Transmiterea forței dela arborele motor la șanțul cupelor se face prin intermediul a două lanțuri.

In partea stângă, deasupra șenilei e locul pentru mecanic.

Mecanismul de lucru constă dintr'un lanț continuu, având pe el 19 cupe, fiecare cu capacitate de 12 litri. Inălțimea de lucru e reglabilă. Pentru a preîntâmpina efectele unor eventuale șocuri lanțul cupelor e întins cu ajutorul unui amortizor cu arcuri

Pentru a asigura un fund neted al șanțurilor, în spatele cupelor e un cuțit ce nivelează terenul.

Din cupe pământul e descărcat pe un transportor care descarcă pământul în apropierea șanțului, ceeace ușurează munca de astupare a șanțului ce se face mai târziu. Transportorul e acționat prin intermediul arborelui lanțului cupelor. Banda transportorului e vulcanizată și are pe partea inferioară o proeminență de cauciuc care împiedică căderea ei.

In urma experiențelor făcute pe terenuri și în condiții variate s'a obținut o productivitate maximă de 93,6 m³/h și escavatorul s'a comportat bine. In timpul lucrului escavatorul utilizează doar 35 CP din 52 CP, de care e capabil. Deaceea se studiază mărirea productivității lui.

In prezent, s'a trecut la fabricarea în serie a escavatorului ET-121.

Colectivul de constructori al uzinei lucrează în prezent la adaptarea escavatorului ET-121 la săparea șanțurilor cu adâncime de 1,4 m necesare în lucrările de drenaj.

GORBATOV N. A. Ing: Uzina de mare productivitate pentru concasat piatra; Mehanizația stroitelstva, 2 (1951), 16-19.

In articol este descrisă o uzină pentru concasat piatra necesară unei mari construcții, la care necesitățile în piatră concasată ajung la 674 000 m³ pe an.

Uzina este în apropierea carierei de piatră. Piatra este adusă la uzină cu autocamioane basculante iar pe șantier se transportă pe cale ferată. Uzina produce piatră concasată de trei dimensiuni și are o productivitate de trei sute m³ pe oră.

Electromotoarele au o putere instalată de 450 kW. Autocamioanele basculante descarcă piatra în bunkerul instalației pentru prima concasare. Din bunker o bandă rulantă transportă piatra la concasor. Piatra cu dimensiuni mai mari de 400 mm cade în concasor unde este spartă până la dimensiunea de 250 mm. De aici ea e transportată pe transportor, trecută prin site cu diferite dimensiuni pentru sortare. Parte din piatra sortată este trimisă la bunkerul pentru produse finite, iar o altă patre e dirijată pentru o nouă sortare și concasare.

Piatra care a fost concasată pentru a doua oară este din nou sortată, repartizându-se spre bunkerele produselor finite. Sortarea pe dimensiuni se face după necesitate.

Piatra cu dimensiunea dela 250...400 mm și 120...250 mm e depozitată în depozite de tip deschis. Piatra se aduce la depozit cu ajutorul autocamioanelor basculante.

Depozitul de piatră se află între liniile de cale ferată. Incărcarea pietrei în vagoane se face cu ajutorul escavatoarelor de 3 m³.

Și piatra de dimensiunile 10...40, 40...80 și 80...120 mm este depozitată tot în depozite de tip deschis. Ea e transportată dela bunkere cu ajutorul transportoarelor.

Totuși se pot observa și lipsuri ca: desele opriri ale uzinei, datorită numărului mare de mecanisme, capacitatea redusă a bunkerelor de acumulare, insuficienta mecanizare a încarcării pietrei în vagoane.

La viitoarele proiectări de asemenea uzine, trebue să se țină cont de aceste lucruri.

In articol sunt date schemele pentru o parte din instalațiile uzinei.

ZELICENOC G. C. Ing.: Montajul uzinelor de beton automatizate; Mehanizația Stroitelstva 2 (1951) 10-12.

Uzinele automatizate pentru producerea betonului, intrate în exploatare în anul 1950, prezintă interes și în ceeace privește lucrările de montaj și amenajare.

Montajul carcaselor metalice a uzinelor cu două malaxoare de câte 1200 l s'a făcut după diferite scheme, ținând seamă de mărimea din ce în ce mai mare a părților montate.

Montajul primei uzine din seria celor arătate mai sus s'a făcut cu ajutorul catargului electrificat montat în interiorul perimetrului viitoarei uzine.

Doi pereți ai carcasei au fost montați în poziție orizontală, iar apoi au fost ridicați. Apoi s'au făcut legăturile pentru ceilalți doi pereți și s'au ridicat bunkerele.

Galeria înclinată s'a montat deasemenea în poziție orizontală, fiind apoi ridicată cu ajutorul a trei catarguri.

La următoarele montaje de uzine bunkerele și partea superioară a carcasei, s'au montat în poziție verticală. Apoi partea montată s'a ridicat pe capre și s'a definitivat montajul ei.

Această operație se repetă până la completa montare. Apoi se ridică galeria. Următoarea etapă a constituit-o montarea carcasei în întregime și apoi ridicarea ei. Galeria se ridica la fel ca în cazurile precedente. Ultimul sistem a fost introdus ulterior ca sistem tip.

Pentru a asigura o rapidă demontare și montare a uzinei în cazul mutării ei, o atenție deosebită se acordă îmbinărilor.

Montarea uzinelor cu două secții de câte patru malaxoare a 2400 litri, ținând seama de dimensiunile și greutatea acestora s'a făcut cu ajutorul catargurilor cu scripeți electrici și cu câteva macarale mobile.

Părțile laterale ale carcasei se montau în poziție orizontală, apoi se ridicau cu ajutorul catargului.

Paralel se monta galeria și scara. Când carcasa a ajuns la înălțimea de 18 m, s'a ridicat galeria iar apoi scara, așezându-se pe cadrul ei galeria.

Ridicarea bunkerelor, care pricinuia cea mai mare greutate s'a făcut cu ajutorul catargului, apoi s'a montat galeria orizontală de deasupra bunkerelor și turnul pentru elevator.

A urmat demontarea catargului și montarea utilajului.

Secția a doua se monta aproape paralel cu prima. Elevatoarele se montau în poziție orizontală, iar apoi erau așezate în poziția proiectată.

In uzină și depozit s'au montat apoi instalațiile electrice de forță, etc.

Construcțiile metalice ale silozurilor s'au făcut pe platoul de montaj.

Montajul silozurilor s'a făcut prin metoda „creșterii", în două variante:

a) cu ajutorul catargurilor și a cadrelor pe care se sprijineau colțurile inferioare ale brâurilor silozurilor și b) cu ajutorul catargurilor telescopice.

Galeriile de deasupra silozurilor erau ridicate odată cu acestea. Astfel aproape întreaga montare a construcției metalice s'a făcut jos ridicându-se cu mult cheltuelile.

A urmat montarea celorlalte instalații. Elevatoarele s'au montat asemănător cu cele pentru uzina de beton.

BAUMAN V. A.: Cum trebue să fie sitele pentru prundișurile vibrate; Mehanizația stroitelstva, 2 (1951), 22

Sitele trebue să corespundă următoarelor cerințe: 1) Suprafața ochiurilor să fie cât mai mare față de suprafața întregei site; 2) îndoiturile sârmelor ce formează sita trebue să asigure exactitatea și stabilitatea dimensiunilor ochiurilor în exploatare; 3) Sita trebue să reziste la uzură.

Intr'o tabelă sunt date diametrele sârmelor pentru ochiurile de diferite dimensiuni și raportul dintre suprafața ce revine sârmelor față de întreaga suprafață a sitei (în procente).

Pentru a mări rezistența sitei la uzură, ea trebue să fie totdeauna bine întinsă și din loc în loc susținută.

Experimental s'a căutat să se determine materialul din care trebue să se confecționeze sârma. Rezultatele cercetărilor sunt date în altă tabelă.

S'a constatat că sitele se distrug în majoritatea cazurilor datorită obosirii materialului, înainte de uzură.

Rezultatele obținute arată că cea mai bună sârmă este de marca 65 G.

Trebue să se țină cont că rezultatele nu exprimă date absolute asupra rezistenței la uzură.

Practic rezistența la uzură va fi cu atât mai mare cu cât sita va fi mai bine întinsă și cu cât lungimea ei liberă va fi mai redusă.

BOTVINCO M. E. Ing.: Uzinele de beton automatizate cu malaxoare pentru beton de 1200 l; Mehanizația Stroitestva 2 (1951), 13.

In 1949, trustul „Stroimehmontaj" (montajul mecanismelor de construcție) a realizat proiectele pentru uzinele de beton automatizate cu malaxoare pentru beton de 1200 l.

In prezent, ele sunt în funcție. Uzina constă dintr'un turn cu înălțimea de 22 m, realizat din carcasă metalică, acoperită cu foi de lemn izolate. In turn, sunt dispuse de sus în jos încăperile de deasupra bunkerelor: secția de dosaj, secția de malaxoare și etajul de jos unde betonul se încarcă în autocamioane.

Materialele sunt transportate la bunkerele de sus cu ajutorul benzei transportoare și a elevatorului cu bandă.

Incărcătura bunkerelor permite funcționarea uzinei până la două ore, fără reîncărcare. Apa se află în două rezervoare. Dozarea se face în automate ce permit realizarea a două calități de beton (fără schimbarea greutăților dela cântare). Durata dozării este de 35—40 secunde. Din aparatele de dozaj, materialele sunt vărsate în unul din cele două malaxoare. Timpul de malaxare și descărcare a malaxorului se reglează automat.

In timpul descărcării unui malaxor, celălalt se încarcă. Betonul se varsă într'un bunker cu capacitate de 2 m³. Durata unui ciclu de funcționare al malaxorului este în medie de 2,5 minute. Productivitatea uzinei este de circa 300 m³ pe oră.

Mecanismele sunt manevrate dela tablouri de doi operatori printr'o instalație electropneumatică, care asigură în același timp instalația împotriva unei false manevre.

Organul principal al conducerii automate îl formează cilindrii pneumatici. Sistemul electric, în afară de dirijarea muncii, are rolul de a semnaliza la tablou situația mecanismelor. La tablou există și o semnalizare sonoră. Dacă este necesar se pot cupla două uzine.

Uzina are asigurată ventilația și încălzirea. Uzinele au dat rezultate bune în exploatare și pot fi recomandate spre utilizare la construcțiile cu volum mare de lucrări în beton.

MINISTERUL CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII: Mica mecanizare în construcții, Editura Tehnică 1951

Problema măririi productivității muncii și scăderii prețului de cost în sectorul construcții, găsește o rezolvare și în factorul oferit de mecanizarea șantierelor. Inlocuirea muncii manuale cu mecanisme și dispozitive, precum și aplicarea sistemelor de lucru ale stahanoviștilor sovietici, duce la schimbarea vechilor utilaje și mecanisme.

Volumul *„Mica mecanizare în construcții"* prezentat de Editura Tehnică, are scopul de a înlesni mun-

citorilor și tehnicienilor de pe șantierele Republicii noastre, alegerea mijloacelor și dispozitivelor cele mai eficace, prin asimilarea cunoștințelor necesare micii mecanizări, cât și prin cunoașterea rezultatelor experimentării și folosirii ei în Uniunea Sovietică.

Lucrarea cuprinde un material extrem de bogat, sistematizat în patru părți.

Descrierea metodelor de conteinerizare, (care prin simplitatea și rentabilitatea acestor metode, impune conteinerizarea ca foarte rațională) face obiectul primei părți a volumului.

Partea a II-a este dedicată descrierii concrete a mijloacelor de transport nemotorizate, folosite pe șantiere.

Importanța reducerii radicale a necesarului de manoperă este rezolvată și prin mica mecanizare a lucrărilor de descărcare — încărcare (care alcătuiește partea a treia a lucrării).

Dispozitive pentru organizarea locului de lucru este tema desvoltată în partea IV-a, în cadrul căreia sunt descrise schelele metalice de inventar, schelele exterioare din lemn, schelele demontabile, tipuri de schele speciale: suspendate, rulante, elevatoare, etc.

★

Avantajul micii mecanizări este acela de a permite o mecanizare cu mijloace mici, care pot fi construite cu ușurință în atelierele obișnuite ale șantierelor.

Lucrarea tipărită sub auspiciile Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții, oferă o valoare practică apreciabilă, înlesnind prin cunoașterea aprofundată a mijloacelor micii mecanizări, trecerea la producția mecanizată și în sectorul de construcții, care va duce deci la ridicarea nivelului tehnic al construcțiilor noastre.

Volumul conține descrierea unui însemnat număr de dispozitive și mecanisme folosite de întreprinderile Ministerului Costrucției de Intreprinderi pentru Industria Grea din U.R.S.S., însoțite de 238 figuri și de o interesantă bibliografie.

Volumul editat de Editura Tehnică aduce un prețios apört pentru îndeplinirea sarcinilor ce revin sectorului de construcții în cadrul Planului Cincinal de desvoltare a economei naționale din R. P. R.

CONSTRUCȚII CU PUȚIN CIMENT ȘI FĂRĂ CIMENT

GRIGORIEV P. N. și MAXIMOVSKI N. P.
Moscova 1950 — Izdatelstva
format 22×14, 111 fig. 60 pg.

Cartea tratează succesiv următoarele chestiuni: Inovațiile în producția de beton de sgură, construcțiile și detalile de construcții cu puțin ciment și fără ciment; se expun indicațiunii referitoare la controlarea producției și obținerea economiei în construcție și perspectivele de viitor.

Lucrarea aduce o valoroasă contribuție în problemele de construcție, pe linia luptei pentru economii și reducerea prețului de cost.

MONUMENTELE ARHITECTURII RUSE

RZIANIN M. I.
Moscova 1950. Format 35×28, 168 fig. 343 pg.

In lucrare se analizează următoarele etape ale desvoltării artitecturii în U.R.S.S.: Arhitectura vechei Rusii din veacurile X—XVII; Arhitectura Rusă din veacul al XVIII și prima jumătate a veacului al XIX-lea; Arhitectura barocului rusesc la Petersburg; Arhitectura barocului rusesc la Moscova, Arhitectura clasicismului la Moscova; Arhitectura la începutul veacului XX-lea până la Marea Revoluție Socialistă din Octombrie; Arhitectura neoromantismului și neoclasicismului.

Lucrarea arhitectului Rzianin este o lucrare de sinteză caer aruncă o privire asupra desvoltării întregei arhitecturi ruse și sovietice. Inzestrată cu numeroase clișee fotografice, pentru arhitecții noștri, este un ajutor prețios pe linia unei arhitecturi realist socialiste.

PROIECTAREA ALIMENTĂRILOR DE APĂ ÎN CLĂDIRILE CIVILE ȘI INDUSTRIALE

SPASNOV P. A.
Moscova 1951. Ed. Gosduizdat
27×21, 247 fig. 246 pag.

In lucraer se desvoltă următoarele chestiuni: Studii de proiectare a alimentării de apă, componența proiectului, date pentru poriectare; Sisteme și scheme de alimentări cu apă în clădiri; Apometrii și evidența consumului de apă, Țevi, părți fasonate și armătură; Industria conductelor cu țevi pentru alimentarea cu apă; Dispozitive pentru mărirea presiunii și rezervoare pentru presiunea apei; Alimentări de apă contra incendiilor; Reglarea presiunii necesare: Norme de consum de apă și determinarea consumului de calcul în rețea; Calculul hidraulic al rețelei; Calculul alimentărilor de apă contra incendiilor; Construcția și calculul fântânilor cu jocuri de apă; Alimentarea cu apă a clădirilor așezate în mod izolat; Intocmirea proiectului.

PROBLEME INGINEREȘTI (TEHNICE) ÎN SISTEMATIZAREA ORAȘELOR

STRAMENTOV A. E.
Moscova, 1950, format 26×17 — 77 fig. 228 pg.

Se analizează problemele care se ivesc la proiectarea și realizarea sistematizării orașelor.

Incepând cu caracteristicile scurte în care sunt analizate o serie de probleme legate de structura geologică și geomorfologia teritoriilor ce urmează a fi sistematizate, se trece la partea de pregătire tehnică (din punct de vedere ingineresc) a teritoriilor urbane, tratându-se despre amenajarea reliefului, râpe, alunecări de terenuri, mlaștini, irigații artificiale etc.

Se dau apoi pentru străzi și pentru transportul pe ele o serie de prescripțiuni în legătură cu densitatea populației și mijloacele de transport; noțiuni scurte asupra stratului de îmbrăcăminte a străzilor, piețelor, plantarea străzilor etc.

In urmare se trece la rețelele urbane, analizându-se detaliat destinația rețelelor subterane, alimentarea cu apă, canalizarea, asanarea apelor de scurgere etc.

Lucrarea conține la sfârșit o bogată documentare bibliografică în legătură cu problemele tratate.

CONSTRUCȚIA ARHITECTULUI I. V. BAJENOV

Album de autotipii

Albumul conține un articol introductiv de E. A. Belițcaia, precum și 24 clișee cu construcțiile arhitectului V. I. Bajenov. Negativele clișeului aparțin Muzeului de Arhitectură și Institutului de Istorie și Teorie al Academiei de Arhitectură U.R.S.S., Direcțiunii pentru conservarea monumentelor de Arhitectură din Ministerul Construcțiilor Urbane.

PRACTICA LUCRĂRILOR DE RESTAURARE

Editura de Stat pentru Arhitectură și Urbanism, Gradostroizdat, Moscova 1950 format 27x21 208 pag.

Una din problemele care s'au pus în urma războiului fascist a fost restaurarea monumentelor istorice. Această problemă și-a găsit rezolvarea strălucită în Uniunea Sovietică. Lucrarea de față tratează despre restaurarea unor mari monumente de arhitectură, cum ar fi: Catedrala Sf. Sofia din Novgorod sau monumentele de arhitectură din orașul Novgorod.

DOCUMENTARE

Se poate consulta la Institutul de Documentare Tehnică în legătură cu articolul: METODE NOI IN ALCĂTUIREA ŞI PROIECTAREA ZIDĂRIILOR DE CĂRĂMIDĂ (Construcţii 8/1951)

a) CĂRŢI

1. *MALŢEV F. I.: Organizarea lucrărilor de zidărie şi transportul materialelor de zidărie cu ajutorul conteinerelor*, Stroiizdat, Moscova 1950; Metode stahanoviste în lucrările de zidărie, descrierea uneltelor care s'au dovedit a fi cele mai bune. Folosirea conteinerelor Malţev la zidirea rapidă. I. D. T., A—2539.

2. *Executarea zidăriei uşoare din blocuri cu goluri fabricate din beton de sgură, după metoda P. F. Luchiancevov*, Masstroizdat. Moscova, 1950 ; Descrierea modului de alcătuire a zidăriei. I. D. T., A—3102.

3. *Manualul zidarului*, E. T., Bucureşti, 1950, I. D. T., B—4661.

4. *Metode rapide de zidărie*, Inra, Sofia, 1950; Descrierea modului de lucru şi a organizării locului de lucru. I. D. T., A—2575.

5. *LOBANOV V. P.: Metode stahanoviste la zidăria de cărămidă*, I. D. T. Bucureşti, 1919; Descrierea metodelor de lucru şi a uneltelor folosite. I. D. T., A-1052.

6. *MACAROV V. I.: Lucrări de zidărie*, Nepszava, Budapest, Tehnologia lucrărilor, utilaj folosit la zidire, metode moderne de lucru. I. D. T., A—3319.

7. *SIRCOV I. P.: Experienţa mea în zidirea rapidă a pereţilor de cărămidă*, Comhoizdat, Moscova, R. S. F. S. R., 1949; I. D. T., B—6606.

8. *ANDREEV S. A.: Construcţii de zidărie*, Comhoizdat, Moscova, 1948; Proprietăţile zidăriilor, rezistenţa pereţilor. Indicaţii pentru proiectarea construcţiilor de zidării. I. D. T., B—4398.

9. *SCUSAREV V. I.: Construirea rapidă şi în lanţ a caselor de locuit cu trei până la cinci etaje*, Gosarhitectizdat, Moscova, 1948; pag. 9—38: Modul organizării lucrului în lanţ, la construcţia clădirilor de locuit. Finisarea uscată. I. D. T., B—3288.

10. *SILNITZKI A. K.: Detalii de zidărie*, Gosenergoizdat, Moscova, 1948; Studiul proceselor ce se petrec în zidărie şi în elementele componente în timpul exploatării. Indicaţii pentru executarea zidăriilor. I. D. T., B—4535.

11. *SKASYREV V. I.: Construcţia continuă rapidă a caselor de locuit cu puţine etaje, din cărămizi*. Gosarhitectizdat, Moscova, 1947; A. R. L. U. S., II—9500.

b) REVISTE

1. *MALŢEV F. I.: Metoda complexă de utilizarea conteinerelor pentru manipularea materialelor de construcţie a pereţilor*. Mehaniz. Trud. Tabot, 6 (1950) pag. 5—9; Descrierea metodei; rezultate. I. D. T.

2. *SCHLEICHER E.: Metodele industriale ca bază a reducerii preţului de cost*. Planen und Bauen (R.D.G.), 9(1950), pag. 300—303; Metode noi de alcătuire a pereţilor, prin care se reduce preţul.

3. *SAUER H.: Metode noi de executare a zidăriilor*. Planen und Bauen (R.D.G.), 9(1950), pag. 294—300; Descrierea metodelor. I. D. T.

4. *SAVLIAGHIN F. D.: Metoda echipei în cinci la executarea zidăriei de cărămidă*. Gorodscoe Hoz., 7 (1950) pag. 32—38 I. D. T.

5. *TESSILE I.: Metode actuale pentru executarea lucrărilor de zidărie*. Epités Epitészet, 5(1949), pag. 24—27; Metode stahanoviste de zidărie. Pregătirea locului de lucru şi efectuarea continuă a lucrărilor, I. D. T.

6. *Metoda unui zidar stahanovist:* Többtermelés, 11—12 (1949), pag. 42—44; Descrierea amănunţită a metodei de lucru. Organizarea brigăzii, atribuţia şi mişcările fiecărui muncitor. I. D. T.

REVISTA REVISTELOR

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCOVA
(Gospodăria Comunală a Moscovei)
Nr. 5, 1951

Jubileul Teatrului Mare (Bolşoi Teatr)

ROHWARGER E. Z.: Să se folosească pe o scară largă rezervele industriei materialelor de construcţii din Moscova. KOCIUNOV K. M.: Pentru sortimentul raţional al pietrelor ceramice cu goluri GORNOV V. N.: Studiul pereţilor din blocuri. KOŞIRSKI A. A.: Ceramice cu goluri. SAMODAEV E. T.: Fabricarea foilor de tuciu şi aplicarea lor. SAFRANOVSKI T. P.: Transplantarea copacilor şi arbuştilor în timp de vară. NICOLAEV D. V.: Raţionalizarea proceselor de transplantare a arborilor mari. CAPLAN I. Z., STRIJAC C. T.: Aplicarea îmbrăcămintei de beton de ciment în construcţii de drumuri urbane. Experienţa Stalinistă. CIUDINOV A. A., ZININ B. I., RACANOV A. V.: Novatorii transportului cu automobile (autotransport). STARŞINOV I. F.: Experienţa de înaintare a lui Ia. I. Tatov. RUBINSKI N. V., SPISCOV V. S.: Strung pentru demontarea balcoanelor (Elementelor de maşini grele).

Cronica.
Bibliografie.
Cărţi noi pentru gospodăria comunală.

EPITEZ — EPITESZET **Construcţii — Arhitectura**
Nr. 3, 1951

Luna prieteniei maghiaro-sovietice

P. NAGY JOZSEF: Problemele actuale ale învăţământului pentru inginerii constructori. DR. BARBIRO VIRGIL: Expoziţia atelierelor VATI *) MAJOR MATE: Introducere la o istorie universală a arhitecturii (încercare). STILLER ROBERT: Câteva probleme de organizare a şantierelor. NAGY SANDOR: Calcule termice referitoare la aburirea elementelor prefabricate şi a sistemelor monolitice din spaţiu, precum şi la sistemul „termos". DR. BLUM GABOR: Maşini pentru aşezarea elementelor prefabricate. IZSAK SANDOR: Revista sovietică. B. P.: Expoziţia China Nouă. JAKO SANDOR: Inovaţii.

*) Birou de proiectare urbanistică.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm, iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.

6. Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

7. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când, în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele vor fi curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.
   Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
   Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

8. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări.
   Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
    Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
    Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele la periodice se fac numai prin Centrul de Difuzare a Presei

BUCUREȘTI : Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE : La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor

Tarife pentru :	Membrii A.S.I.T.	Particulari
GAZETA TEHNICIANULUI	300	1000
REVISTELE TEHNICE	400	1200

Desvoltarea rapidă a industriei noastre și ridicarea a numeroase cadre noi de tehnicieni, pregătite în facultăți tehnice și muncitorești, create de regimul nostru de democrație populară, a determinat o cerere din ce în ce mai mare de cărți tehnice.

Manualul Inginerului (Hütte) apărut de curând într'o nouă ediție și care după cum se știe cuprinde acele discipline tehnico-științifice sau părți din aceste discipline, comune tuturor ramurilor de inginerie, reprezintă o completare a manualelor inginerești de specialitate.

Centrul Poligrafic Nr. 2. — Subunitatea E. — București Comanda 10379
Taxa poștală plătită în numerar conform aprobării Nr. 163026/946.

KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

E 1688

ELLENŐRIZVE
1953

KÖZPONTI TECHNOLÓGIAI KÖNYVTÁR

10-11

TRĂIASCĂ PRIETENIA ROMÂNO-SOVIETICĂ

ANUL II ★ OCTOMBRIE-NOEMBRIE ★ 1951

EDITURA TEHNICĂ

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * STR. EPISCOPIEI Nr. 2 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL II * N-rul 10-11 OCTOMBRIE NOEMBRIE 1951

SUMAR:

	Pag.
Marea Revoluție Socialistă din Octombrie	3
Aniversarea tovarășului Gh. Gheorghiu-Dej	7
Ing. Dan Dumitrescu: Calculul capacității portante a plăcilor de beton armat prin metoda echilibrului la limită, după prof. A. A. Gvozdev	9
Ing. Aurel Ionescu: Folosirea experienței sovietice în proiectarea unui studiou de radiodifuziune pentru producții muzicale	19
Ing. A. Cișmigiu: Arce și plăci prefabricate pe șantierul Casa Scânteii	37
DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.	
Metoda maistrului Moiseev	45
NOTE • RECENZII	47

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Великая Октябрская соцнали стическая революция	3
Юбилей Товарища Г. Георгиу-Деж	7
Инж. Дан Думитреску: Расчет несущей способности железобетонных плит по методу предельного равновесия, по проф. А. А. Гвоздев	9
Инж. Аурел Ионеску: Использование советского опыта при проектировании радиовещательной студии для музыкальных произведений	19
Инж. А. Чишмижиу: Сборные плиты и арки на строительстве полиграфического комбината „Каса Скынтеей"	37
ИЗ ОПЫТА СССР:	
Метод мастера Мойсеева	45
ЗАМЕТКИ • РЕЦЕНЗИИ	47

KÖZPONTI TECHNOLOGIAI KÖNYVTÁR

V. I. LENIN ŞI TOVARĂŞUL I. V. STALIN IN TIMPUL REVOLUŢIEI

ELLENŐRIZVE
1953

MAREA REVOLUȚIE SOCIALISTĂ DIN OCTOMBRIE

Marea Revoluție Socialistă din Octombrie este sărbătorită în fiecare an de oamenii muncii din lumea întreagă, pentru că ea nu a însemnat numai eliberarea proletariatului și țărănimii din Rusia țaristă, de exploatare și asuprire, ci a însemnat în același timp și începutul eliberării proletariatului mondial, începutul eliberării celor ce muncesc din toată lumea.

Înlăturând dela conducerea societății clasa exploatatoare și desființând proprietatea privată asupra mijloacelor de producție, Marea Revoluție Socialistă din Octombrie a dat posibilități nelimitate desvoltării forțelor de producție.

In anii cincinalelor staliniste, în Uniunea Sovietică, au fost construite și reconstruite mii de orașe; au fost ridicate numeroase industrii și milioane de locuințe. In acești ani s'au construit Dneproghesul, uzinele din basinul Donețului, Uralmostroi, uzinele metalurgice dela Magnitogorsc, noi uzine de automobile și tractoare, gigantice uzini și mașini agricole și tractoare, canalul Volga-Moscova, s'a început minunata construire a metropolitanului din Moscova.

Industria construcțiilor a dat o contribuție hotărîtoare pentru refacerea, construirea și punerea în funcțiune, în perioada 1946-1950, a celor peste 6000 întreprinderi industriale, fără a socoti micile întreprinderi industriale de stat, cooperativiste și colhoznice.

In afară de acestea au fost refăcute centralele electrice distruse în timpul războiului. Au fost construite și puse complet în funcțiune noile hidrocentrale: Scerbakov, Niva Nr. 3, Farhad, Hrami, Suhumi, Krasnaia Poliana, Șirokovo și altele. Au fost efectuate mari lucrări de construcție la hidrocentralele Verhne Svir, Ust Komenogorsk, Giumuș, Țimlianskaia, Niva Nr. 1 și alte lucrari care asigură punerea lor în funcțiune în 1951-1952. S'a desfășurat pe scară largă construirea hidrocentralei dela Gorki pe Volga și a hidrocentralei Molotov pee Kama.

Construcția clădirilor înalte din Moscova, între care minunata clădire a Universității M. V. Lomonosov, se apropie de sfârșit, se desfășoară cu succes extinderea metropolitanului din Leningrad.

Lucrările pentru construirea celor doi giganți de pe Volga, hidrocentralele dela Kuibâșev și Stalingrad, se desfășoară într'un ritm extrem de rapid, aceste construcții uriașe trebuind să fie complet realizate numai în cinci ani.

Ca să ne dăm seama de proporțiile acestor lucrări citâm numai câteva date. Pentru construirea centralelor hidroelectrice de pe Volga și pentru construirea canalului principal, va trebui să se execute peste 600 000 000 m³ terasamente și să se toarne peste 7 000 000 m³ de beton, iar pentru cele dela Kuibâșev 150 000 000 m³ terasamente și 6 000 000 m³ beton.

In același ritm se desfășoară construcția Marelui Canal Turcmen. Construcția acestui canal va dura cinci ani, deși este mai lung decât canalul Panama, (a cărui construcție a durat 35 ani) și decât canalul de Suez, a cărui construcție a durat 22 ani.

Lucrările canalului Volga-Don se apropie de sfârșit în timp ce alte lucrări noi au început în sudul Ucrainei și în Crimeia.

Toate aceste construcții vor permite irigarea a milioane de hectare.

Realizarea acestui mare număr de construcții atât de diverse a devenit posibilă din punct de vedere tehnic, numai fiindcă Marea Revoluție Socialistă din Octombrie a schimbat din rădăcini caracterul științei din Țara Sovietelor, a pus-o în slujba poporului, a transformat-o în mijloc activ de construire a unei societăți neîntâlnite încă în istorie.

Indrumați de Partidul Bolșevic, savanții și tehnicienii sovietici, folosind din plin minunatele posibilități oferite de regimul sovietic, au desvoltat rapid tehnica construcțiilor în perioada cincinalelor dinaintea războiului și mai ales de după război, ajungând și întrecând realizările din țările imperialiste.

Lucrătorii, stahanoviștii, personalul tehnic și ingineresc al șantierelor, precum și oamenii de știință au introdus mii de invenții și propuneri de mari proporții.

In U.R.S.S., pentru confecționarea elementelor caselor prefabricate sunt construite fabrici mecanizate în întregime, cu un proces de fabricație în serie, studiat în mod amănunțit.

Specialiștii sovietici perfecționează continuu tehnologia producției și elaborează noi feluri de materiale termoizolatoare. Așa de exemplu, I. T. Kudreascov și M. I. Criviți, au elaborat o nouă tehnologie pentru prepararea betonului spumos și a produselor de silicate, spumoase, cu ajutorul așa numitelor vacuumuri.

Intocmirea de proiecte tip pentru principalele feluri de construcții masive este una din cele mai avansate metode de construcții.

Un loc deosebit în practica mondială a construcțiilor îl ocupă sistemul de normare a proiectelor de construcții elaborat în U.R.S.S.

Pentru a se putea îndeplini marile construcţii ale comunismului, tehnica sovietică a pus la dispoziţia constructorilor maşini de o considerabilă putere, unice în lume. Aşa este de exemplu escavatorul-păşitor, de mărimea unei case cu trei etaje şi cu o cupă legată de 14 m³, care înlocueşte munca a 10 000 săpători, sau pompa plutitoare „1000-80", de mărimea unui vas de pasageri, care înlocueşte munca a 35 000 oameni, 5 locomotive, 200 platforme de teren şi 50 tractoare !

Ştiinţa şi tehnica sovietică, mergând consecvent pe drumul deschis de Marea Revoluţie din Octombrie, sub îndrumarea Partidului Bolşevic şi a tovarăşului Stalin, vor pune la dispoziţia constructorilor sovietici noi mijloace de o putere incomparabil mai mare decât s'a realizat până azi. Energia atomică, pe care savanţii sovietici au descoperit de câţiva ani cum s'o folosească, va juca un rol enorm în această tehnică nouă.

De curând I. V. Stalin a arătat că Uniunea Sovietică doreşte interzicerea armei atomice şi instituirea unui control internaţional în scopul ca hotărîrea cu privire la interzicerea armei atomice, la încetarea producţiei armei atomice şi la folosirea exclusiv în scopuri civile a bombelor atomice deja fabricate — să fie executate cu toată stricteţea şi conştiinciozitatea.

★

Poporul nostru întâmpină a 34-a aniversare a Marei Revoluţii Socialiste din Octombrie cu noi succese în munca de construire a socialismului.

Noi datorim independenţa naţională şi eliberarea de sub jugul burghezo-moşieresc primului stat al muncitorilor şi ţăranilor, născut prin Revoluţia din Octombrie.

Ca şi în celelalte domenii ale economiei noastre naţionale şi în sectorul construcţiilor, noi mergem pe drumul deschis de experienţa poporului sovietic.

Încă în cursul primelor două planuri anuale, între 1948-1950 au fost construite numeroase fabrici, între care uzinele textile „Moldova" din Botoşani şi marea fabrică de îmbrăcăminte „Gh. Gheorghiu-Dej" din Bucureşti, s'au terminat liniile de cale ferată Teliu-Vişeu şi Bumbeşti-Livezeni, pe care regimul burghezo-moşieresc n'a fost în stare s'o construiască timp de 20 de ani; au fost clădite numeroase locuinţe muncitoreşti în centrele industriale, noi şcoli, policlinici, spitale, stadioane sportive, etc. S'au început marile construcţii care vor fi terminate în cursul planului cincinal: măreaţa „Casa Scânteii", Canalul Dunăre-Marea Neagră; s'au început mari lucrări în legătură cu planul de electrificare a ţării.

Planul cincinal şi planul de electrificare a ţării pun noi sarcini inginerilor, tehnicienilor şi muncitorilor constructori, le oferă posibilităţi şi perspective de lucru la care nici măcar nu se putea visa în condiţiile regimului burghezo-moşieresc.

In construcţiile din ţara noastră se aplică, din ce în ce mai mult, procedee tehnice sovietice sau care folosesc realizările sovietice; muncitorii şi tehnicienii noştri învaţă din realizările constructorilor sovietici şi le aplică în practică pentru a ridica productivitatea muncii şi a îmbunătăţi calitatea construcţiilor. Fabricarea pieselor de asbociment a trecut de faza experimentării, ele începând a fi introduse în lucrările de construcţii.

In proiectare, s'au introdus metodele sovietice, precum calculul la rupere, care asigură importante economii de materiale şi reprezintă o soluţionare ştiinţifică avansată a calculului betonului armat. Se trece la introducerea sistemului de proiectare modular pentru construcţiile civile şi industriale. S'a introdus prefabricarea elementelor de construcţii.

Pe şantierul Canalul Dunăre-Marea Neagră se folosesc din plin şi cu succes numeroase metode sovietice, cum sunt: derocarea în fronturi înalte (Casâciov, Camenco); tehnica hidro-mecanizării, adaptată după Scundin Terspanov ; calculul stabilităţii taluzelor după metodele Prof. Maslov, Târcovici; metodele electrice de consolidare a taluzelor din nisip fin, etc.

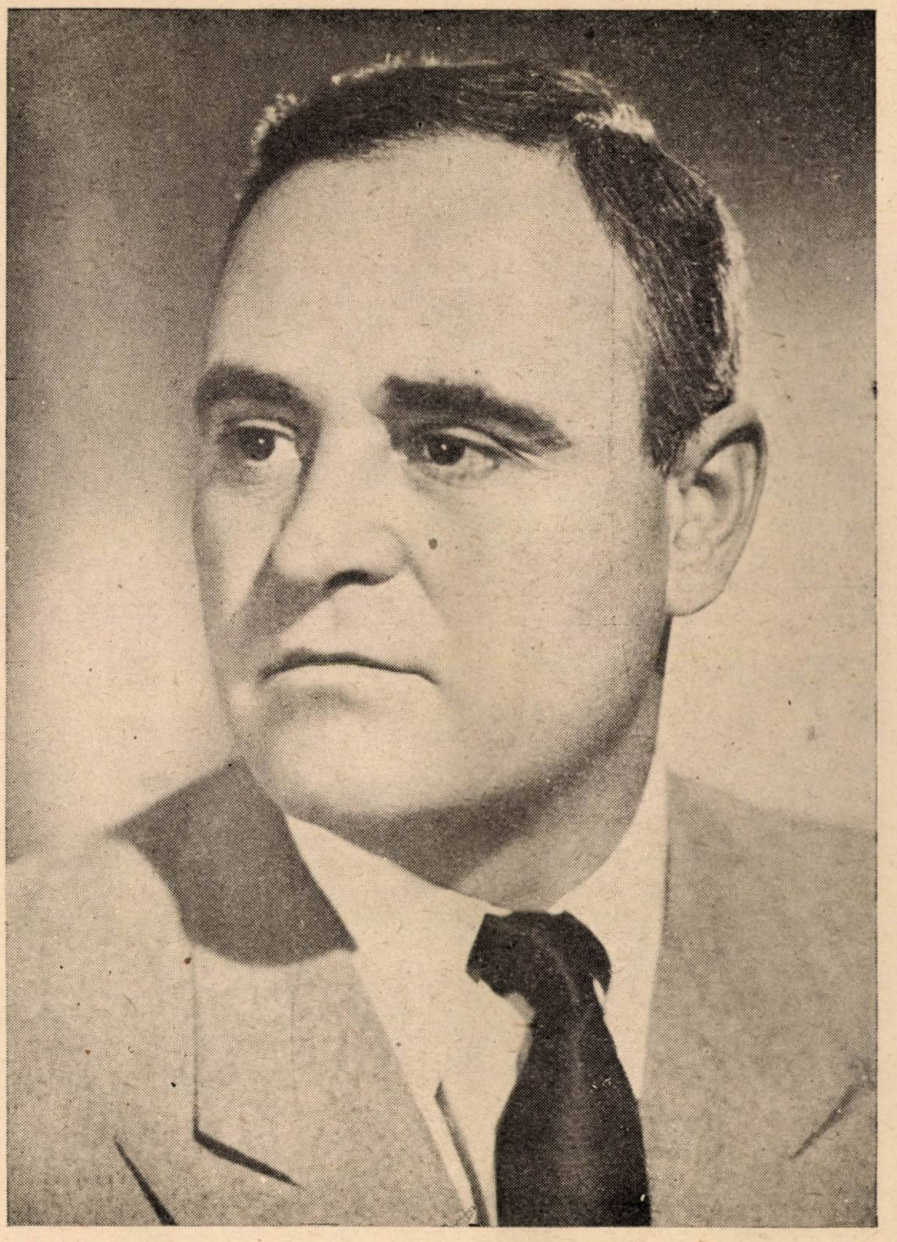
Fruntaşii în muncă Strenati, Vivaroşi, Apostol, Popescu, au devenit răspânditori ai metodei de lucru în zidărie cu formaţie compusă, după exemplul constructorilor sovietici şi azi asemenea echipe există pe numeroase şantiere de construcţii din ţara noastră.

Iniţiativa brigăzilor de economie, născută în cadrul întrecerii socialiste, pe şantierele din Hunedoara, a fost deasemenea o adaptare a unei metode avansate de muncă a constructorilor din U.R.S.S.

„Sovromconstrucţii", prin munca specialiştilor sovietici şi utilajul perfecţionat folosit, aduce o considerabilă contribuţie la răspândirea celei mai înaintate tehnici de construcţii.

Noi n'am putea realiza marile construcţii ale cincinalului cum sunt: Canalul Dunăre-Marea Neagră, Casa Scânteii, hidrocentrala I. V. Lenin, n'am putea realiza într'un atât de scurt timp clădirea noilor uzine şi fabrici, a locuinţelor şi instituţiilor de cultură, cum sunt Casa Radiofoniei, Centrul Cinematografic Buftea, Teatrul Naţional, fără utilajul sovietic sau fabricat după metodele sovietice.

Alături de întreg poporul muncitor, constructorii din R. P. R. întâmpină a 34-a aniversare a Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie cu un nou avânt de muncă, cu noi succese dobândite în întrecerea socialistă, căci ei ştiu că aşa cum a arătat V. M. Molotov, „problemele de construcţie au fost întotdeauna la noi nu numai probleme economice, ci şi probleme politice. Şi aceasta este de înţeles: ziua de mâine a socialismului depinde înainte de toate de succesul construcţiilor pe care noi le executăm azi".



TOVARĂȘUL GH. GHEORGHIU-DEJ

ANIVERSAREA TOVARĂȘULUI GH. GHEORGHIU-DEJ

La 8 Noembrie anul acesta, tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej, cel mai iubit fiu al poporului muncitor, împlinește 50 ani. Luptător neînfricat, ieșit din rândurile clasei muncitoare, el conduce, în fruntea Comitetului Central al Partidului, țara noastră pe drumul construirii socialismului, pentru un viitor fericit al celor ce muncesc.

Dela vârsta copilăriei, pe când se afla încă în casa părintească, tovarășul Gheorghiu-Dej a simțit din plin sărăcia și exploatarea nemiloasă, la care era supus părintele său de către regimul capitalist. Apoi, când la 11 ani a început să muncească pentru a-și câștiga propria-i existență, el a înțeles că soarta sa și a familiei sale este de fapt soarta întregii lumi muncitoare.

Victoria Marii Revoluții Socialiste din Octombrie a avut un puternic răsunet și a exercitat o deosebită influență asupra mișcării muncitorești din țara noastră. Tot mai mulți muncitori înțelegeau acum că drumul deschis de Partidul Bolșevic era singurul drum ce ar putea să ducă clasa muncitoare la izbândă.

Începând din anul 1919, mișcarea grevistă din țara noastră ia un puternic avânt, trecând la luptă hotărîtă contra exploatării capitaliste. Tovarășul Gheorghiu-Dej se găsește în fruntea acestei mișcări, antrenând cât mai mulți muncitori la grevă și organizând grupele de pedepsire a spărgătorilor de grevă. In focul luptelor muncitorești, care au culminat cu greva generală, s'a dovedit necesitatea făuririi, după modelul Partidului Bolșevic, a unui partid de tip nou, care să ducă clasa muncitoare la izbândă, pe drumul construirii socialismului în țara noastră. Ca urmare a acestor lupte a luat ființă, în Mai 1921, Partidul Comunist din România.

Un rol de frunte a avut tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej, în organizarea și conducerea luptei ceferiștilor contra politicii de jefuire a maselor muncitorești de către capitaliștii români și străini, precum și în demascarea pregătirilor burghezo-moșierimii pentru participarea României la războiul imperialist anti-sovietic. Datorită intransigenței sale revoluționare, în combaterea tuturor acțiunilor burgheziei îndreptate contra intereselor clasei muncitoare, mișcarea ceferistă în întreaga țară ia o amploare fără precedent, antrenând mase largi muncitorești și din alte sectoare industriale.

Cu ocazia ședinței Comitetului Central de acțiune, la data de 14 Februarie 1933, în care se hotărîse organizarea de greve de protest împotriva stării de asediu, cenzurii și dizolvării sindicatelor unitare, tovarășul Gheorghiu-Dej a fost arestat. A doua zi, muncitorii ceferiști, aflând despre arestarea conducătorului lor și despre respingerea revendicărilor acceptate cu câteva zile mai înainte, au hotărît să reînceapă greva, ocupând din nou atelierele.

La chemarea Partidului s'au strâns în fața Atelierelor C.F.R. peste 20 000 muncitori din Capitală, spre a-și manifesta solidaritatea lor cu lupta ceferiștilor.

La 16 Februarie 1933, mitralierele regimului burghez din țara noastră au deschis foc, secerând sute de vieți muncitorești nevinovate.

★

După judecarea și condamnarea sa la 12 ani muncă silnică, tovarășul Gheorghiu-Dej a fost trecut din închisoare în închisoare, până în anul 1937, când a fost întemnițat la Doftana, împreună cu alți fruntași comuniști.

Aci, la Doftana, în celulele umede și întunecoase, s'au călit cadrele de bază ale Partidului. Sub conducerea organizației de partid și în frunte cu tovarășul Gheorghiu-Dej, comuniștii din închisoare își însușeau învățătura marxist leninistă și studiau diferite probleme de tehnică și de cultură generală. Doftana devenise o Universitate Roșie pentru ridicarea nivelului politic și ideologic și întărirea vigilenței revoluționare a luptătorilor pentru cauza comunismului.

★

Izbucnirea războiului antisovietic a găsit pe comuniștii din închisoare gata de luptă și plini de încredere în victoria Uniunii Sovietice asupra năvălitorilor fasciști, iar din anul 1943. Partidul a luat hotărîrea organizării de grupe de luptă înarmate, care să lupte cu arma în mână contra hitleriștilor și uneltelor lor antonesciene.

In urma glorioasei ofensive a armatelor sovietice și a sdrobirii armatelor hitleriste, s'au creat condițiile pentru răsturnarea regimului antonescian, iar pentru pregătirea acestei acțiuni, Partidul a desemnat pe tovarășul Gheorghiu-Dej.

Prin luare de măsuri adecuate, s'a putut pune în aplicare planul de evadare a tovarășului Gheorghiu-Dej și a altor fruntași comuniști, astfel că, la sfârșitul primei jumătăți a lunei August 1944, tovarășul Gheorghiu-Dej evadează din lagărul dela Tg.-Jiu pentru a duce cu hotărîre lupta de răsturnare a dictaturii antonesciene.

După eliberarea țării noastre de către invincibila Armată Sovietică, la 23 August 1944, Partidul Comunist din România, în frunte cu

tovarăşul Gheorghiu-Dej, a chemat întreg poporul nostru la lupta pentru îndepărtarea dela cârma ţării a guvernelor cu majorităţi reacţionare şi pentru instaurarea unui regim cu adevărat democratic. Alungarea dela putere a ultimului guvern ce mai conţinea elemente reprezentative ale fostelor partide istorice şi instaurarea, la 6 Martie 1945, a primului guvern democratic al ţării, acestea au fost cele dintâi roade obţinute de clasa muncitoare dela noi, în lupta ei pentru libertate şi democraţie.

Preluând, în toiul inflaţiei şi sabotajului, Ministerul Industriei şi Comerţului şi apoi Preşedinţia Comisiei Ministeriale pentru redresarea economică, tovarăşul Gheorghiu-Dej a pregătit, organizat şi realizat stabilizarea monetară şi apoi naţionalizarea principalelor mijloace de producţie ale ţării.

Partidul — consecvent programului adoptat în urma raportului politic ţinut de către tovarăşul Gheorghiu-Dej la Conferinţa Naţională a P.C.R. în 1945, prin care a arătat că la baza acţiunii de refacere şi reconstruire a ţării trebue să stea refacerea şi desvoltarea industriei grele — a iniţiat construirea de uzine de maşini grele, de maşini-unelte, metalurgice şi electrotehnice, pentru a rupe în mod definitiv cu dependenţa de lumea capitalistă.

După realizarea cu succes a celor două planuri de Stat, pe anii 1949 şi 1950, s'au elaborat planul cincinal şi planul de electrificare a ţării, programe măreţe de construire a bazei economice a socialismului în ţara noastră.

In cadrul acestor planuri de Stat, un rol însemnat îi revine sectorului Construcţii, care trebue să proiecteze şi să execute marile lucrări prevăzute, atât cele cu caracter industrial cât şi cele cu caracter social, cultural şi urbanistic.

Tovarăşul Gheorghiu-Dej este iniţiatorul marilor lucrări de construcţie: canalul Dunăre-Marea Neagră, Centrala Hidroelectrică dela Bicaz şi Casa Scânteii, realizări unice în ţara noastră, care vor aduce o contribuţie însemnată pentru ridicarea vieţii materiale şi culturale a oraşelor şi satelor noastre. Pentru valorificarea resurselor noastre inepuizabile de lignit, vor lua fiinţă o serie de centrale termoelectrice, printre care cele dela Petroşani, Doiceşti, Filipeşti, Comăneşti etc.

Un accent deosebit a fost pus, în cadrul cincinalului, pe construirea de fabrici şi uzine, necesare desvoltării industriei noastre metalurgice. Astfel, vor fi realizate fabrici de utilaj greu, de utilaj minier, de scule, de instrumente şi aparate de măsură, de utilaj forestier; iar în cadrul Combinatului „Sovrommetal" se vor construi o fabrică de turbogeneratoare, o turnătorie şi o forjă.

Şantierele navale din Galaţi, Turnu-Severin şi Constanţa vor fi reconstruite spre a corespunde noilor cerinţe economice ale ţării. In cadrul cincinalului va lua o desvoltare necunoscută la noi în ţară industria materialelor de bază pentru construcţii civile şi industriale; se va extinde fabricarea altor lianţi, cum este trass-varul; se va desvolta fabricarea tuburilor de asbociment; o atenţie deosebită se va da fabricării produselor speciale din ceramică brută precum: cărămizi de planşeu, cărămizi de pardoseală, etc.

Folosind experienţa Uniunii Sovietice s'au introdus noi metode de calcul, noi metode de proiectare şi materiale noi, care vor duce la micşorarea preţului de cost în construcţii.

Deasemenea, prin mecanizarea muncilor în construcţii şi introducerea pe scară largă a prefabricatelor, se va scurta timpul de execuţie şi se va uşura munca oamenilor pe şantier.

O preocupare permanentă a partidului nostru, în frunte cu tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej, este continua ridicare a stării materiale şi culturale a oamenilor muncii din ţara noastră.

Poporul nostru s'a convins că drumul socialismului şi păcii pe care l-a indicat conducătorul iubit al partidului nostru, tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej, duce la creşterea puterii economice a Patriei noastre, la creşterea bunei stări materiale şi culturale a celor ce muncesc, la întărirea marelui front al păcii.

Toţi oamenii muncii din ţara noastră urează conducătorului lor iubit, tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej, viaţă lungă, pentru înfăptuirea socialismului în ţara noastră şi fericirea poporului nostru, pentru Pace !

CALCULUL CAPACITĂȚII PORTANTE A PLĂCILOR DE BETON ARMAT PRIN METODA ECHILIBRULUI LIMITĂ, DUPĂ PROF. A. A. GVOZDEV

Ing. DAN DUMITRESCU
Aspirant Institutul de Construcții Leningrad

1. Introducere

Prin calculul construcțiilor static nedeterminate cu metodele clasice, care le consideră lucrând în stadiu elastic, suntem departe de a putea evalua capacitatea lor portantă.

Construcțiile de beton armat nu se comportă pe deplin elastic nici chiar în condițiile de exploatare. Odată cu creșterea încărcării, se mărește numărul și deschiderea fisurilor, se produce distrugerea aderenței dintre beton și oțel pe anumite porțiuni, anumite zone ale betonului capătă mari deformații plastice și arătura în punctele cele mai solicitate atinge limita de curgere. deformându-se mult.

In sistemele static nedeterminate, aceste fenomene se pot produce cu mult înainte ca să se fi distrus construcția sau ca să fi căpătat deformații prea mari.

De aceea, pentru calculul capacității portante a unei construcții de beton armat, aceasta nu poate fi considerată ca un sistem elastic. Trebue căutată soluția, folosind metoda echilibrului limită.

In U.R.S.S., încă din 1930 s'a pus problema considerării calităților plastice ale materialelor. Prima cucerire făcută în acest domeniu a fost introducerea calculului la limită pentru secțiunile de beton armat. Totodată, o serie de savanți sovietici, în frunte cu profesorul Gvozdev, s'au ocupat cu cercetarea comportării la încărcarea limită a sistemelor static nedeterminate, elaborând o teorie în concordanță cu rezultatele încercărilor practice.

In 1950, în urma rezultatelor dobândite, au apărut „Instrucțiunile pentru calculul plăcilor și nervurilor, ale planșeelor de beton armat, ținând seama de deformațiile plastice". In articolul de față se expun bazele teoretice care permit înțelegerea acestor instrucțiuni.

2. Schema de calcul la rupere a secțiunilor din beton armat

Calculul la rupere al secțiunilor de beton armat se face considerând că datorită proprietăților plastice ale armăturii și betonului, în stadiul de rupere rezistența armăturii, atât în zona comprimată cât și în cea tensionată, ajunge la limita de curgere σ_T, iar rezistența betonului ajunge la limita de rupere R_i (rupere prin încovoiere).

Schema de calcul e cea arătată în fig. 1.

Pentru comoditatea calculului se reduce această schemă la cea arătată în fig. 2. In acest caz

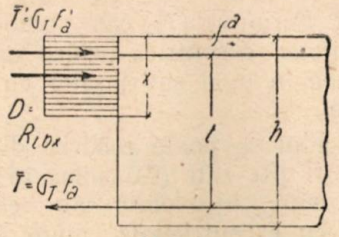


Fig. 1

sistemul de forțe $\bar{T}$, $\bar{T}'$, și D din fig. 1 sunt înlocuite prin forțele T și T'.

Prin urmare avem:

$$T = -R_i \frac{bx}{t}\left(\frac{x}{2} - a\right) + \bar{T} \qquad (1)$$

$$T' = -R_i \frac{bx}{t}\left(t + a - \frac{x}{2}\right) - \bar{T}' \qquad (2)$$

după cum se poate vedea scriind expresia momentelor respectiv față de centrul de greutate al armăturii inferioare și superioare.

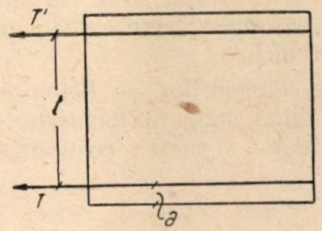


Fig. 2

Adunând expresiile (1) și (2) se obține poziția axei neutre:

$$x = \frac{T - \bar{T}' - T - T'}{Ru\ b} \qquad (3)$$

Formulele (1), (2) și (3) sunt aplicabile în cazul încovoierii, al tensiunii excentrice și al compresiunii excentrice, dacă sunt asigurate condițiile:

$$x \geqslant 2\ a \qquad (4)$$

$$x \leqslant 0{,}55\ (t + a) \qquad (5)$$

Dacă nu e îndeplinită condiția (4) nu se

poate avea siguranța că rezistența din armătura superioară a ajuns la limita de curgere. In acest caz să presupunem că $x = 2\,a$; T devine nedeterminat, iar din relația (1) avem:

$$T = \overline{T} \qquad (6)$$

Relația (6) rămâne valabilă și dacă întreaga secțiune este tensionată ($x = 0$), iar armătura superioară nu a ajuns la limita de curgere.

Dacă nu e îndeplinită condiția (5), este probabil ca betonul să se rupă înainte ca armătura inferioară să fi ajuns la limita de curgere. In acest caz, valoarea lui T devine nedeterminată. Luând $x = 0{,}55\,(t + a)$ și introducând în (2) rezultă:

$$T' = -\frac{0{,}4\,R_i\,b\,(t+a)^2}{t}\overline{T'} = \frac{1}{2}\frac{R_{pr}\,(t+a)^2}{t} - \overline{T'} \qquad (7)$$

unde $R_{pr} = 0{,}8\,R_i$ este rezistența prismatică a betonului. Formula (7), care poate fi aplicată la compresiunea excentrică pentru excentricități mici, coincide în mod satisfăcător cu datele experimentale.

Dacă calculul se poate conduce după formulele (1), (2), (3) sau (6), adică în cazul tensiunii excentrice, încovoierii sau compresiunii excentrice cu excentricitate mare (cazul I de compresiune excentrică), stadiul limită al secțiunii este caracterizat printr'o creștere mare a deformațiilor pentru sarcină de valoare constantă sau la o mică creștere a sarcinei.

Această deformație constă dintr'o rotire reciprocă a părților construcției de ambele părți ale secțiunii. Axa de rotire este o dreaptă aflată la distanță x de marginea superioară a elementului în cazurile determinate de ecuațiile (1), (2) și (3) și la distanța x_1, astfel ca

$$a \leqslant x_1 \leqslant 2\,a, \text{ în cazul relației (6)}$$

Dacă stadiul limită este caracterizat prin ecuația (7), atunci ruperea este precedată de deformații reduse.

Ruperea construcțiilor de beton armat poate avea loc și după secțiuni înclinate, dar printr'o proiectare justă, această posibilitate poate fi evitată.

In genere, construcțiile de beton au o mare rigiditate.

Dacă stadiul limită este însoțit de deformații mari, aceste deformații au o creștere deosebit de pronunțată în momentul apariției stadiului limită. Faptul acesta face ca sarcina limită să poată fi înregistrată cu precizie. De exemplu, la încercarea unei plăci patrate de beton armat, la care săgeata la rupere a marcat 1/43 din deschidere, la o sarcină de 48,5% din sarcina de rupere, săgeata era de numai 1/2600 din deschidere, pe când după o mică mărire a sarcinei până la 52% din sarcina de rupere, săgeata ajunsese la 1/1300 din deschidere.

Diagrama deformației este arătată în fig. 3. In mod firesc reiese că trebue să considerăm sarcina de 0,485 P ca sarcină limită (corespunzând capacității portante). Deformațiile care au loc în clipa apariției stadiului limită pot fi considerate mici. Deasemenea se știe că problemele de flambaj nu joacă un rol important în construcțiile de beton armat.

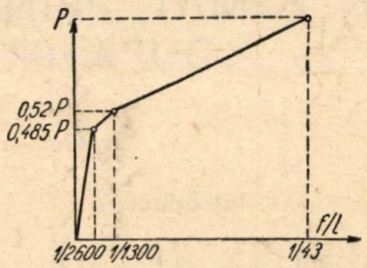


Fig. 3

De aceea, pentru cea mai mare parte din construcțiile de beton armat, se realizează prima premisă a metodei echilibrului la limită: până la apariția stadiului limită, deformațiile rămân atât de mici, încât schimbări intervenite în elementele geometrice ale sistemului pot fi neglijate

La tensiune centrică sau excentrică, încovoiere și compresiune excentrică (cazul 1), elementele de beton armat se rup în majoritatea cazurilor cu deformații însemnate.

La compresiunea excentrică (cazul 2) și cu atât mai mult la compresiune centrică, ruperea se produce brusc cu deformații reduse. In aceste cazuri se poate întâmpla ca metoda echilibrului la limită să nu poată fi aplicabilă. La compresiune excentrică (cazul 1), încovoiere și tensiune. elementele de beton armat pot fi considerate plastice. Intr'adevăr, fiecărui fel de deformație determinat de valoarea x, îi corespund anumite forțe exterioare (T și T'). In cazul formulei (6) forța T' este nedeterminată. Deoarece însă axa de rotire a părților elementelor este foarte aproape de T' (distanța aceasta nu întrece mărimea a) lucrul mecanic pe care îl execută poate fi neglijat față de lucrul mecanic al forței T. Deaceea și în acest caz elementul de beton armat poate fi considerat plastic cu aproximația care poate fi în general așteptată la calculul betonului armat.

3. Condițiile de echilibru la plăcile de beton armat

Repartiția eforturilor într'un element de placă (fig. 4) este caracterizată de componentele T_x, T_y, T_{xy} în planul armăturii inferioare T'_x, T'_y S_{xy}, în planul armăturii superioare. In afară de aceasta, pe fețele perpendiculare pe axele x și y, acționează forțele tăietoare Q_x și Q_y.

Ecuațiile de echilibru ale elementului de placă sunt:

1. Din proiectarea tuturor forțelor pe normala la suprafața plăcii

$$\frac{\partial Q_x}{a_x} + \frac{\partial Q_y}{\partial y} + p = 0 \qquad (8)$$

Unde p este sarcina pe unitatea de suprafață.

2. Din ecuația momentelor față de axa y':

$$\frac{\partial T_x}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial y} = \frac{Q_x}{t} \tag{9}$$

3. Din ecuația momentelor față de axa x':

$$\frac{\partial T_y}{\partial y} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial x} = \frac{Q_y}{t} \tag{10}$$

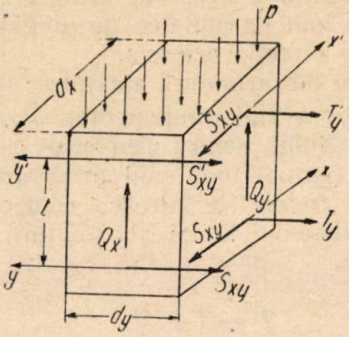


Fig. 4

4. Din ecuația momentelor față de axa y:

$$\frac{\partial T'_x}{\partial x} + \frac{\partial S'_{xy}}{\partial y} = -\frac{Q_x}{t} \tag{11}$$

5. Din ecuația momentelor față de axa x

$$\frac{\partial T'_y}{\partial y} + \frac{\partial S'_{xy}}{\partial x} = -\frac{Q_y}{t} \tag{12}$$

Aceleași ecuații în coordonate polare sunt:

$$\frac{\partial (Q_r r)}{r\partial r} + \frac{\partial Q\varphi}{r\partial\varphi} + p = 0 \tag{8'}$$

$$\frac{T_r - T_\varphi}{r} + \frac{\partial T_r}{\partial r} + \frac{\partial S_{r\varphi}}{r\partial\varphi} = \frac{Q_r}{t} \tag{9'}$$

$$\frac{2S_{r\varphi}}{r} + \frac{\partial S_{r\varphi}}{\partial r} + \frac{\partial T_\varphi}{r\partial\varphi} = \frac{Q_\varphi}{t} \tag{10'}$$

$$\frac{T'_r - T'_\varphi}{r} + \frac{\partial T'_r}{\partial r} + \frac{\partial S'_{r\varphi}}{r\partial\varphi} = -\frac{Q_r}{t} \tag{11'}$$

$$\frac{2S'_{r\varphi}}{r} + \frac{\partial S'_{r\varphi}}{\partial r} + \frac{\partial T'_\varphi}{r\partial\varphi} = -\frac{Q_\varphi}{t} \tag{12'}$$

4. Schema de rupere a plăcilor

In stadiul epuizării capacității portante a plăcilor, ia naștere un sistem de fisuri principale care sunt numite *linii de rupere*. Aceste fisuri se deschid fie pe fața inferioară, fie pe fața superioară a plăcii. In primul caz se numesc *pozitive*, în al doilea caz, *negative*.

Liniile de rupere împart placa în discuri legate între ele prin zona comprimată a betonului și prin armătura comprimată, dacă există — și prin armătura tensionată care se află în stadiul de curgere.

Creșterea deformațiilor are loc după epuizarea capacității portante, datorită deformațiilor ce se petrec în vecinătatea liniilor de rupere. Discurile în care s'a împărțit placa se deplasează aproape fără să-și schimbe forma. Prin urmare, după epuizarea capacității ei de rezistență, placa poate fi considerată ca un sistem de discuri rigide, legate între ele după liniile de rupere, prin articulații liniare plastice.

Rețeaua de linii de rupere care formează schema de rupere trebue să fie astfel ca sistemul de discuri legat prin articulații plastice să reprezinte un mecanism.

Plăcile au deobicei o armare slabă, și deaceea dacă prin epuizarea capacității de rezistență nu apar eforturi mari de compresiune perpendiculare pe liniile de rupere, înălțimea zonei comprimate este mică în raport cu grosimea plăcii.

De aceeea, în majoritatea cazurilor se poate admite fără a face erori sensibile că axele de rotație ale discurilor plăcii unele față de celelalte (articulațiile plastice liniare) se situează în cazul liniilor de rupere pozitive în planul armăturii superioare, iar în cazul liniilor de rupere negative, în planul armăturii inferioare.

Datorită acestei ipoteze calculul capacității de rezistență a plăcilor se simplifică simțitor. In cazurile când această ipoteză nu poate fi admisă, trebue un calcul mai exact. Deasemenea trebue remarcat că rețeaua liniilor de rupere poate fi constituită numai din discuri cu contur convex.

In studiul mecanismelor care iau naștere prin epuizarea capacității de rezistență a plăcilor, ne interesează rotațiile infinitesimale ale discurilor în jurul axelor paralele cu planele lor. Această problemă poate fi numită cinematică în jurul planului, spre deosebire de cinematica plană, în care deplasările punctelor sunt paralele cu un plan dat.

Axele instantanee de rotație ale discurilor în cinematică în jurul unui plan, la fel ca și în cinematica plană, se găsesc printr'o serie de operații care se reduc la găsirea unor puncte aparținând unor perechi de drepte, aparținând unor perechi de puncte. Prin urmare joacă rol proprietățile proiective și nu cele metrice ale figurilor.

Teoremele cinematicei în jurul unui plan care se referă la construirea axelor instantanee de rotație, pot fi deci obținute din teoremele analoage ale cinematicei plane după principiul: termenii dreaptă și punct sunt înlocuiți prin termenii punct și dreaptă.

De exemplu, în cinematica în jurul unui plan are loc teorema analoagă teoremei lui Arongold: trei axe instantanee de rotație a oricăror 3 discuri ale sistemului se întretaie în același punct.

Determinarea vitezelor de rotație și analiza gradului de libertate al mecanismului se sim-

plifică dacă toate discurile sistemului sunt mărginite din toate părțile de articulații, iar toate articulațiile sunt situate pe conturul discurilor. In aceste cazuri schema de rupere (sistemul de linii de rupere și articulațiile ideale) și planul vitezelor corespunzător sunt figuri reciproce.

In acest caz este comod să se recurgă la analogia dintre un astfel de sistem și o fermă compusă din baze articulate, în care barele reprezintă articulațiile liniare ale schemei de rupere a plăcii, iar eforturile din bare reprezintă vitezele de rotație reciprocă a discurilor.

In sistemele cu un grad de libertate. dându-se una din vitezele unghiulare din articulatiile liniare, se determină în funcție de ea celelalte viteze. Vectorii care reprezintă aceste viteze unghiulare acționează în lungul axelor de rotație ale discurilor, deci în lungul liniilor de rupere. Prin urmare, determinarea vitezelor unghiulare din liniile de rupere, când e cunoscută viteza unghiulară din dreptul uneia dintre ele, se face prin ecuația de echilibru a vectorilor care le reprezintă.

In acest fel devine evidentă analogia cu o fermă odată static nedeterminată în care se dă efortul într'o bară și se determină în funcție de eforturile din restul barelor.

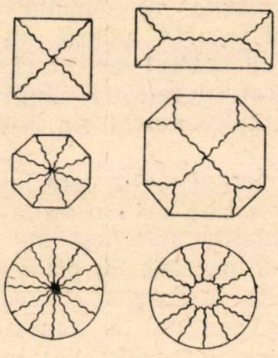


Fig. 5

Analogia cu ferma permite să se stabilească imediat că schemele de rupere din fig. 5 reprezintă sisteme cu un grad de libertate.

5. Condițiile limită pentru elementele de placă și forțele tăietoare pe liniile de rupere

Rotația în articulația plastică liniară are loc atunci când armătura în acea parte a plăcii unde se deschide fisura, atinge limita de curgere.

Se notează:

F suprafața secțiunii de armătură pe unitatea de lungime a secțiunii perpendiculare pe direcția de armare;

σ_t limita de curgere a armăturii;

α unghiul direcției de armare cu direcția fisurii.

Efortul pe unitatea de lungime a fisurilor în stadiul critic va fi deci $F\sigma_T \cos\alpha$. Componentele acestui efort după direcția fisurii și normala la fisură vor fi respectiv $F\sigma_T \sin\alpha\cos\alpha$ și $F\sigma_T \cos^2\alpha$. Dacă fisura este tăiată de armătură pe mai multe direcții, atunci proecția eforturilor pe direcția fisurii și pe direcția normalei la fisură vor fi în stadiul limită respectiv:

$$\overline{S}_{nt}=\Sigma F_i\sigma_T \cos\alpha_i \sin\alpha_i \text{ și } \overline{T}_n=\Sigma F_i\sigma_T \cos^2\alpha$$

In consecință efortul din armătură în stadiul de curgere luat pe unitatea de lungime a fisurii, depinde de direcția acesteia.

Eforturile din armătură alcătuiesc deci un tensor simetric, având componentele $\overline{T}_x$, $\overline{T}_y$ și $\overline{S}_x$.

Condiția limită pentru elementul de placă este că efortul normal în planul armăturii pe orice direcție nu trebue să întreacă componenta normală a rezistenței limită a armăturii în aceeași direcție:

$$\overline{T} - T \geq 0. \qquad (13)$$

Notăm:

$$\overline{T}_x - T_x = \widetilde{T}_x;\ \overline{T} - T = \widetilde{T}_y;\ \overline{S}_x - S_x = \widetilde{S}_x$$

unde $\widetilde{T}_x$, $\widetilde{T}$ și $\widetilde{S}_{xy}$ reprezintă componentele unui nou tensor.

Fie O un punct oarecare al plăcii; considerând că componentele $\widetilde{T}_x$, $\widetilde{T}$ și $\widetilde{S}_{xy}$ ale acestui tensor sunt funcții continue în vecinătatea acestui punct Luăm punctul O ca origina sistemului de coordonate u, v.

Axa ue îndreptată după normala la suprafață, în care $\widetilde{T}_u$ este minimum. Deoarece u și v sunt deci îndreptate după axele principale ale tensorului, avem :

$$\widetilde{T}_{n\ min} = \widetilde{T}_u;\ \widetilde{T}_{u\ max} = \widetilde{T}_v;\ \widetilde{S}_{uv} = 0. \qquad (14)$$

Dacă elementele plăcilor cărora le aparține punctul O se află în stadiul limită, atunci prin punctul O pe direcția v apare o linie de rupere.

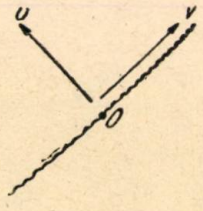


Fig. 6

Deci avem în O:

$$\widetilde{T}_u = 0 (15);\ (\widetilde{T}_n = T_u),$$

De ambele părți ale liniei de rupere în toate elementele de placă avem $T_u > 0$. Deaceea, avem în punctul O

$$\frac{\partial \widetilde{T}_u}{\partial u} = 0. \qquad (16)$$

Deoarece în lungul liniei de rupere avem $S_{uv} = 0$ în vecinătatea lui O rezultă:

$$\frac{\partial \widetilde{S}_{uv}}{\partial v} = 0. \qquad (17)$$

Dacă linia de rupere este dreaptă, în general avem $\widetilde{T}_{uv} = 0$. In punctele unde se întâlnesc însă mai multe linii de rupere de acelaşi semn (se deschid toate sau în sus sau în jos) şi $\widetilde{T}_{uv} = 0$. In aceste puncte toate componentele tensorului sunt nule.

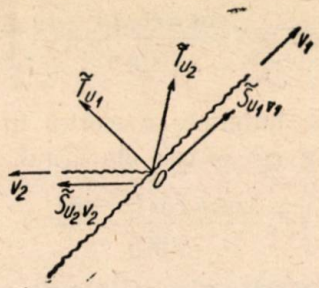


Fig. 7

Aceasta se poate vedea observând în fig. 7 că în punctul O de intersecţie al liniilor de rupere V_1 şi V_2 componentele tensorului $\widetilde{T}_u$ şi $\widetilde{S}_{uv}$ luate pe două direcţii u_1, v_1 şi u_2, v_2 sunt nule, (conform celor de mai sus $\widetilde{T}_u\, 1 = \widetilde{T}_u\, 2 = 0$ şi $\widetilde{S}_u\, 1\, v_1 = \ldots$). Rezultă cu necesitate că în toate direcţiile componentele tensorului sunt nule.

Dacă direcţia liniei de rupere se schimbă într'un punct, conform condiţiei ca discurile plăcii să fie de contur convex, trebue ca din acel punct să pornească o nouă linie de rupere. De aici rezultă că în lungul liniilor de rupere curbe $T_v = 0$ (18) şi deci toate componentele tensorului sunt nule (fig. 8).

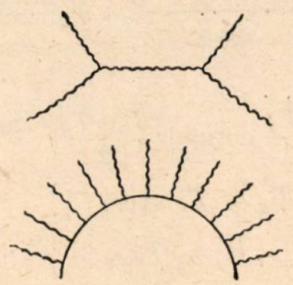


Fig. 8

Inlocuind componentele tensorului $\widetilde{T}$ în funcţie de $\overline{T}$ şi T rezultă din relaţiile (15), (16), (17) şi (18):

$$T_u = \overline{T}_u; \quad \frac{\partial T_u}{\partial u} = \frac{\partial \overline{T}_u}{\partial u}; \quad \frac{\partial S_{uv}}{\partial v} = \frac{\partial \overline{S}_{uv}}{\partial v} \qquad (19)$$

iar pentru liniile de rupere curbe, avem în plus şi:

$$T_v = \overline{T}_v. \qquad (20)$$

Inlocuind în formulele (9), (11), (9') şi (11') valorile eforturile în funcţie de valorile rezistenţelor conform relaţiilor (19) şi (20), avem:

a) în lungul liniilor de rupere drepte pozitive:

$$Q_u = t\left(\frac{\partial \overline{T}_u}{\partial u} + \frac{\partial \overline{S}_{uv}}{\partial v}\right); \qquad (21)$$

b) în lungul liniilor de rupere drepte negative:

$$Q_u = -t\left(\frac{\partial \overline{T}'_u}{\partial u} + \frac{\partial \overline{S}'_{uv}}{\partial v}\right); \qquad (22)$$

c) în lungul liniilor de rupere curbe pozitive:

$$Q_v = t\left(\frac{\overline{T}_r - \overline{T}_\varphi}{r} + \frac{\partial \overline{T}_r}{\partial r} + \frac{\partial \overline{S}_{r\varphi}}{r\partial \varphi}\right); \qquad (23)$$

unde r = raza de curbură a liniei de rupere;

d) în lungul liniilor de rupere curbe negative:

$$Q = -t\left(\frac{\overline{T}'_r - \overline{T}'_\varphi}{r} + \frac{\partial \overline{T}'_r}{\partial r} + \frac{\partial \overline{S}'_{r\varphi}}{r\partial \varphi}\right). \qquad (24)$$

Dacă armarea este pe o singură direcţie x, care face unghiul α cu normala la linia de rupere dreaptă avem:

$$\overline{T}_u = \overline{T}_x \cos^2\alpha \quad \text{şi} \quad \overline{S}_{uv} = \overline{T}_x \sin\alpha \cos\alpha.$$

Deasemenea:

$$x = u\cos\alpha + \sin\alpha \qquad y = v\cos\alpha - u\sin\alpha. \qquad (25)$$

Din relaţia (21), înlocuind $\overline{T}_u$ şi $\overline{S}_{uv}$ în funcţie de $\overline{T}_x$ rezultă:

$$Q_u = t\left[\cos^2\alpha \frac{\partial \overline{T}_x}{\partial u} + \sin\alpha\cos\alpha \frac{\partial \overline{T}_x}{\partial v}\right]$$

sau

$$Q_u = t\left[\cos^2\alpha\left(\frac{\partial \overline{T}_x}{\partial x}\frac{\partial_x}{\partial u} + \frac{\partial T_x}{\partial y}\frac{\partial_y}{\partial u}\right) + \sin\alpha\right.$$

$$\left.\cos\alpha\left(\frac{\partial \overline{T}_x}{\partial x}\frac{\partial_x}{\partial v} + \frac{\partial T_x}{\partial y}\frac{\partial_y}{\partial v}\right)\right]$$

din relaţia (25) rezultă:

$$\frac{\partial_x}{\partial u} = \cos\alpha; \quad \frac{\partial_y}{\partial u} = -\sin\alpha; \quad \frac{\partial_x}{\partial v} = \sin\alpha; \quad \frac{\partial_y}{\partial v} = \cos\alpha.$$

Inlocuind în formula lui Q_u avem:

$$Q_u = t\left[\cos^3\alpha \frac{\partial \overline{T}_x}{\partial x} - \sin\alpha\cos^2\alpha \frac{\partial T_x}{\partial y} + \right.$$

$$\left. + \sin^2\alpha\cos\alpha \frac{\partial \overline{T}_x}{\partial x} + \sin\alpha\cos^2\alpha \frac{\partial \overline{T}_x}{\partial y}\right]$$

sau în cele din urmă:

$$Q_u = t\frac{\partial \bar{T}_x}{\partial x}\cos\alpha. \qquad (26)$$

Deci forța tăietoare nu depinde de $\frac{\partial T_x}{\partial y}$, adică de variația efortului limită în direcția perpendiculară pe direcția de armare și depinde numai de variația în lungul direcției de armare.

Dacă linia de rupere este întretăiată de mai multe direcții de armare, avem:

$$Q_u = t\Sigma\frac{\partial T_{xi}}{\partial_{xi}}\cos\alpha_i. \qquad (27)$$

In mod analog, pentru liniile de rupere negative avem:

$$Q_u = -t\Sigma\frac{\partial T'_{xi}}{\partial_{xi}}\cos\alpha_i. \qquad (28)$$

In consecință, dacă efortul limită T_x este constant în lungul armăturii, forța tăietoare pe liniile de rupere drepte este nulă $\left(\frac{\partial T_x}{\partial x} = 0\right)$ In cazurile în care însă secțiunea armăturii pe unitate de secțiune este variabilă, forța tăietoare pe liniile de rupere drepte, poate fi diferită de zero. Acesta e cazul armăturii radiale în plăcile rotunde și cazul întreruperii armăturii.

Pentru determinarea forței tăietoare în cazul întreruperii armăturii, considerăm că armătura se întrerupe după o curbă după cum se poate vedea din fig. 9. Notăm: α unghiul normalei la linia de rupere, cu direcția de armare; β unghiul liniei

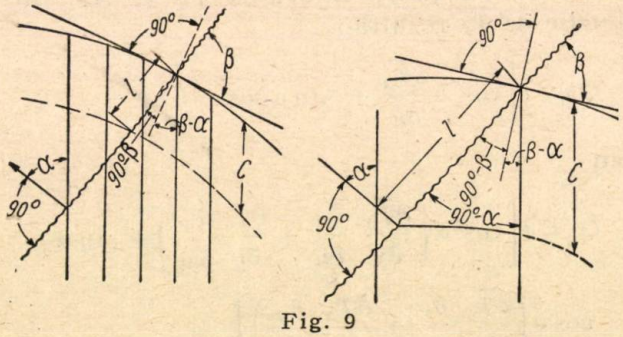


Fig. 9

de rupere cu tangenta la curba de întrerupere a armăturii; $\bar{T}_x$ efortul limită în armătură; C lungimea pe care efortul în armătură scade dela $\bar{T}_x$ la zero.

După cum se vede din fig. 9, lungimea crăpăturii în porțiunea în care se produce pierderea de efort din armătură este:

$$l = c\frac{\cos(\beta - \alpha)}{\sin\beta}. \qquad (29)$$

Pentru acesta am considerat că raza de curbură este mare în raport cu lungimea de pierdere a efortului. In acest caz, se poate lua porțiunea de curbă ca dreaptă și relația (29) se deduce cu ușurință.

Elementului de lungime d_x în direcția de armare îi corespunde deci în direcția liniei de rupere:

$$dv = \frac{\cos(\beta - \alpha)}{\sin\beta}dx. \qquad (30)$$

Rezultanta forțelor tăietoare provocate de variația de efort în linia de rupere este:

$$\bar{R} = \int_0^l Q_u\,dv = t\frac{\cos\alpha\cos(\beta-\alpha)}{\sin\beta}\int_0^c \frac{\partial \bar{T}_x}{\partial x}dx$$

și deoarece pe lungimea c, efortul în armătură scade cu $\bar{T}_x$ avem în cele din urmă:

$$\bar{R} = t\bar{T}_x\frac{\cos\alpha\cos(\beta-\alpha)}{\sin\beta}. \qquad (31)$$

Dacă pe aceeași curbă se întrerup armăturile pe două direcții perpendiculare x și y, avem:

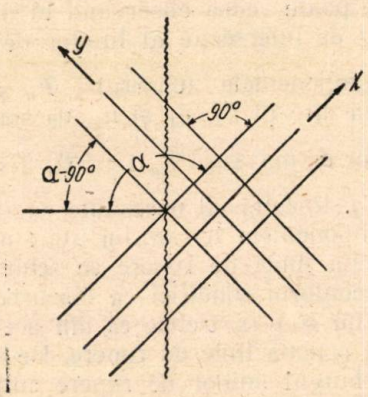


Fig. 10

$$\bar{R} = t\left[\bar{T}_x\frac{\cos\alpha\cos(\beta-\alpha)}{\sin\beta} + \bar{T}_y\frac{\sin\alpha\sin(\alpha-\beta)}{\sin\beta}\right]$$

sau (32)

$$\bar{R} = t\left[\frac{\bar{T}_x+\bar{T}_y}{2}\operatorname{cotg}\beta + \frac{\bar{T}_x-\bar{T}_y}{2}\cdot\frac{\cos(2\alpha-\beta)}{\sin\beta}\right].$$

Dacă $T_x = T_y = T$, avem

$$\bar{R} = t\,\bar{T}\operatorname{cotg}\beta \qquad (33)$$

In cele de mai sus am considerat că β este unghiul ascuțit între direcția liniei de rupere și linia după care se întrerupe armătura, iar $\sphericalangle\alpha$ este considerat pozitiv când se măsoară dela normală la linia de rupere în direcția în care se găsește normala la curba de întrerupere a armăturii. Forța $\bar{R}$ este pozitivă în partea unghiului ascuțit între linia de întrerupere și curba de întrerupere a armăturii, în spre partea în care se deschide crăpătura, iar în partea unghiului obtuz în direcția contrară. Această regulă a

semnelor este valabilă atât pentru linii de rupere pozitive cât și negative.

Utilizând formula (33) considerăm că lungimea C de ancorare a armăturii (în care am presupus că se produce pierderea de efort) este mică și deci se poate socoti că forța $\overline{R}$ este aplicată chiar pe curba după care se întrerupe armătura.

6. Modurile de calcul ale capacității portante a plăcilor

Calculul capacității portante se poate face pe cale statică, căutându-se o astfel de distribuție a eforturilor, care satisfăcând în întreaga placă condițiile la limită și condițiile de echilibru, precum și condițiile la margini, exprimate în forțe, dă pentru sarcină valoarea minimă.

In multe cazuri este mai simplu să se utilizeze metoda bazată pe teorema lucrului mecanic virtual. Pentru aceasta, se caută schema de rupere în funcție de unul sau mai mulți parametri, cu ajutorul formulelor date mai sus și pe baza acestei scheme de rupere se scrie relația lucrului mecanic virtual. Parametrii se determină apoi cu condiția ca sarcina $(p+g)$ care intră în relația lucrului mecanic virtual să fie minimă. Prin urmare, dacă

$$p+g\,f(r_1, r_2, r_3, \ldots, r_n),$$

unde r_i sunt parametri de care depinde schema de rupere, suntem conduși la n condiții de forma

$$\frac{\partial(p+g)}{\partial r}=0$$

din care se determină n parametri r_1.

In cele ce urmează vom da câteva exemple de determinare a capacității portante prin această metodă.

In cazul că se pune problema determinării momentelor ce acționează în lungul liniilor de rupere pentru o sarcină $(p+g)$ dată, parametrii se determină analog punând condiția de maximum a momentelor (n relații de forma $\frac{\partial M}{\partial r_i}=0$)

7. Exemple de lucru

I. *Plăci rotunde*

Considerăm plăcile simplu rezemate și încărcate cu greutatea proprie g și sarcina utilă p uniform repartizată pe întreaga suprafață.

Datorită simetriei, liniile de rupere sunt dispuse ca în fig. 11, cuprinzând o linie de rupere circulară cu (raza r) și o infinitate de linii de rupere radiale ce unesc conturul plăcii cu linia de rupere circulară. Sistemul acesta constitue un mecanism cu un grad de libertate și deaceea poate servi ca schemă de rupere.

Pentru determinarea capacității portante trebue determinată raza liniei de rupere circulare. In ce privește armarea plăcii, se consideră două cazuri: a) cazul armării cu plasă având ochiuri patrate (fig. 12 *a*); b) cazul în care direcțiile de armare sunt radiale și circulare (fig. 12 *b*)

a) Armătura e constituită dintr'o placă având $\overline{T}_x=\overline{T}_y=T=\text{const.}$

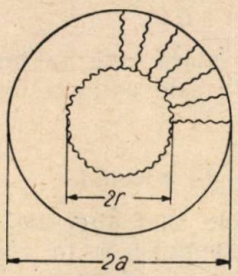


Fig. 11

In acest caz tensorul rezistențelor este sferic (în toate direcțiile, iar componentele normale sunt egale) Avem:

$$\overline{T}_r=\overline{T}_\varphi;\quad \overline{S}_{r\varphi}=0.$$

Deoarece armarea este aceeași peste tot, avem

$$\overline{T}_r=\overline{T}_\varphi=\text{const.}\quad \text{și deci}\quad \frac{\partial\overline{T}_r}{\partial r}=0.$$

Ca urmare, pe linia de rupere circulară avem $Q_u=O$ și în consecință, din echilibrul discului circular central rezultă că și sarcina cu care este încărcat este nulă. Aceasta nu e posibil în condițiile date, decât dacă discul circular se reduce la un punct, care se confundă cu centrul plăcii.

Schema de rupere este deci cea din fig. 13.

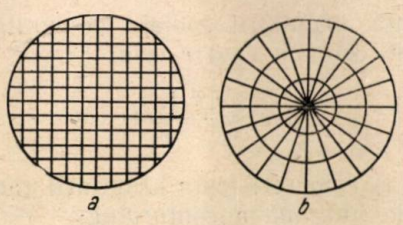


Fig. 12

In felul acesta, problema se simplifică mult și determinarea capacității portante se poate face fără aplicarea teoremei lucrului mecanic virtual.

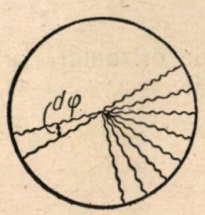


Fig. 13

Intr'adevăr, scriind pentru unul din discurile plăcii expresia momentelor față de marginea plăcii, avem:

$$\frac{(p+g)a^3d\varphi}{6}=t\overline{T}\,a\,d\varphi. \qquad (34)$$

de unde

$$\left.\begin{aligned} &\text{sau} \quad (p+g)=\frac{6\overline{T}t}{a^2} \\ &\overline{T}=\frac{(p+g)a^2}{6t} \end{aligned}\right\} \qquad (35)$$

b) Armătura plăcii este radială și inelară. Armătura inelară este uniform dispusă în sens radial, deci

$$\overline{T}\varphi=\text{const.}$$

Razele și inelele sunt direcțiile principale ale tensorului rezistențelor și în consecință componentele tangențiale sunt nule (—) ($\overline{S_r}\varphi=0$).

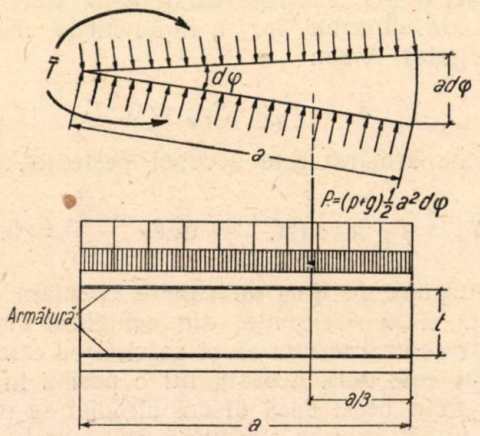


Fig. 14

Rezistența armăturii radiale pe unitatea de lungime de cerc cu raza r este:

$$\overline{T}_r(r)=\frac{T_r(a)a}{r} \qquad (36)$$

unde $T_r(a)$ este rezistența armăturii radiale pe unitatea de lungime a conturului.

Inlocuind în relația (23) avem:

$$Q_r=t\left(\frac{\frac{\overline{T}_r(a)\,a}{r}-\overline{T}_\varphi}{r}-\frac{\overline{T}_r(a)\,a}{r^2}\right)=-\frac{\overline{T}_\varphi\,\overline{t}}{r}. \qquad (37)$$

Din echilibrul pe orizontală al discului circular central rezultă:

$$2\pi_r Q_r+\pi_r{}^2(p+g)=0,$$

de unde

$$Q_r=\frac{-(p+g)r}{2}. \qquad (38)$$

din (37) și (38) rezultă:

$$(p+g)=\frac{2\overline{T}_\varphi t}{r^2}. \qquad (39)$$

Pentru a scrie expresia ecuației lucrului mecanic virtual, considerăm că vitezele de rotație ale discurilor radiale în jurul reazimului circular sunt egale cu unitatea.

In consecință, și vitezele de rotație ($\omega\varphi$) ale discurilor radiale față de discul circular central, care rămâne orizontal în timpul mișcării întregului sistem, sunt deasemenea egale cu unitatea $\omega\varphi=1$

Viteza de rotație ($\omega'\varphi$) a unui disc radial față de unul alăturat este egală cu diferența dintre vectorii ce reprezintă vitezele celor două discuri radiale față de discul circular central (fig. 15).

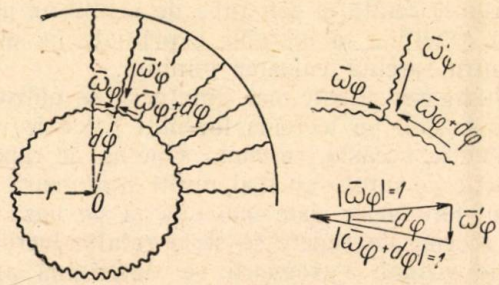


Fig. 15

Lucrul mecanic, în cazul forțelor exterioare este produsul dintre forța și viteza liniară. Forțele interioare, considerând că discurile însăși nu se deformează, produc lucru mecanic în dreptul liniilor de rupere, unde are loc rotirea discurilor unele față de altele. Lucrul acesta mecanic este egal cu produsul dintre viteza unghiulară și momentul interior ($M=\overline{T}_t$).

Lucrul mecanic al forțelor exterioare pe o suprafață elementară de placă ds este:

$$dL_1=vdF=(p+g)\varphi ds$$

și deci pe întreaga placă:

$$L_1=\iint_s(p+g)\rho\,ds=(p+g)\,\frac{\pi(a^3-r^3)}{3}.$$

ceeace reprezintă produsul dintre sarcina ($p+g$) și volumul trunchiului de con care a luat naștere prin epuizarea capacității portante a plăcii (fig. 16).

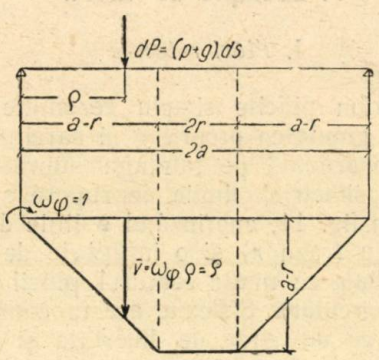


Fig. 16

Lucrul mecanic al forțelor interioare se obține însumând lucrul mecanic executat prin rotirea

discului mijlociu față de discurile radiale și lucrul mecanic virtual executat prin rotirea între discurile radiale. Rezultă:

$$L_2 = 2\pi r \frac{\bar{T}_r(a)a}{r} t\omega_\varphi + \Sigma \bar{T}_\varphi t(a-r)\omega'_\varphi =$$

$$2\pi r \frac{\bar{T}_r(a)a}{r} + \bar{T}_\varphi(a-r)\Sigma\omega'_\varphi \cdot$$

Din fig. 15 avem

$$\omega'_\varphi = 2\omega_\varphi \sin\frac{d\varphi}{2} = 2\sin\frac{d\varphi}{2} = 2\frac{d\varphi}{2} = d\varphi \text{ și deci:}$$

$$\sum \omega'_\varphi = \int^{2\pi} d\varphi = 2\pi.$$

Prin urmare:

$$L_2 = \left(2\pi r \frac{\bar{T}_r(a)a}{r} + 2\pi(a-r)\bar{T}_\varphi\right)t;$$

Cum $L_1 = L_2$, rezultă că

$$(p+g)\frac{\pi(a^3-r^3)}{3} = 2\pi t[T_r(a)\cdot a\bar{T}_\varphi(a-r)]$$

de unde:

$$p+g = \frac{6t[T_r(a)\cdot a + \bar{T}_\varphi(a-r)]}{a^3-r^3} \qquad (40)$$

Pentru ca $(p+g)$ să aibă valoarea minimă trebue ca

$$\frac{d(p+g)}{dr} = 0.$$

Această condiție conduce în cele din urmă la ecuația

$$2\left(\frac{r}{a}\right)^3 - 3\left(1+\frac{\bar{T}_r(a)}{\bar{T}_\varphi}\right)\left(\frac{r}{a}\right)^2 + 1 = 0. \qquad (41)$$

din care se determină r.

Același rezultat se putea obține din egalarea relațiilor (39 și 40).

Capacitatea portantă (valoarea $(p+g)$ în stadiul critic) se determină înlocuind valoarea lui r dedusă din ecuația (41) în una din relațiile (39) sau (40).

II. *Plăci dreptunghiulare*

Dacă placa dreptunghiulară este suficient de solid armată la colțuri în partea superioară și dacă este armată simetric în partea superioară pe contur, schema de rupere este cea din fig. 17, cuprinzând linii de rupere negative pe contur și linii de rupere pozitive interioare, care împart placa în patru discuri, două câte două egale.

Notând:

$$\bar{T}\,t\,l = \bar{M}, \text{ avem:}$$

a) în lungul laturii l_2, pe reazim $\bar{M}_I$ și $\bar{M}'$, iar câmp $\bar{M}_1$;

b) în lungul laturii l_1, pe reazim $\bar{M}_{II}$ și $\bar{M}'_{II}$ iar în câmp M_2.

Considerând că discurile paralele cu latura l_2 se rotesc în jurul reazimelor cu viteza unitară,

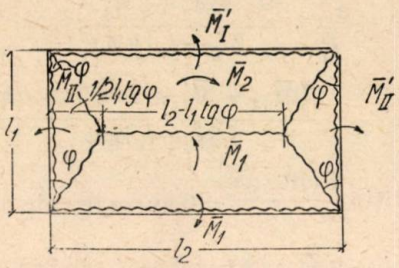


Fig. 17

rezultă imediat că viteza lor de rotație reciprocă este de 1+1=2. Cu aceste date, prin analogia cu ferma, se determină vitezele în dreptul celorlalte linii de rupere (fig. 18).

Lucrul mecanic al forțelor exterioare este egal

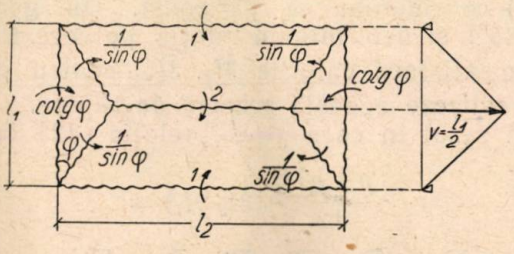


Fig. 18

cu produsul sarcinei $(p+g)$ cu volumul corpului care ia naștere prin rotirea în jurul liniilor de rupere.

Deci avem:

$$L_1 = (p+g)\left[\frac{1}{2}l_1\frac{l_1}{2}l_2 - 2\frac{1}{2}l_1\frac{l_1}{2}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{l_1 t_g\varphi}{2}\right] =$$

$$= \frac{l_1^2}{12}(3l_2 - l_1 tg\varphi)(p+g).$$

Lucrul mecanic executat de eforturile interioare în dreptul liniilor de rupere se obține efectuând produsul dintre momenele $\bar{M}$ și componentele vitezelor de rotație pe direcția lor:

$$L_2 = \bar{M}_I\cdot 1 + \bar{M}'_I\cdot 1 + \bar{M}_1\cdot 2 + \bar{M}_{II}\cot g\varphi +$$

$$\bar{M}'_{II}\cot g\varphi + 2\bar{M}_2\frac{1}{\sin\varphi}\cdot\cos\varphi$$

sau

$$L_2 = \bar{M}_I + \bar{M}'_I + 2\bar{M}_1 + \cot g\varphi(\bar{M}_{II} + \bar{M}'_{II} + 2\bar{M}_2).$$

Din egalitatea $L_1 = L_2$, avem:

$$\frac{(p+g)l_1^2}{12}(3l_2 - l_1 \operatorname{tg}\varphi) = \bar{M}_I + \bar{M}'_I + 2\bar{M}_1 + \operatorname{cotg}\varphi$$

$$(\bar{M}_{II} + \bar{M}'_{II} + 2\bar{M}_2)$$

de unde

$$(p+g) = \frac{12}{l_1^2} \cdot \frac{\bar{M}_I + \bar{M}'_I + 2\bar{M}_1 +}{3l_2 - l_1 \operatorname{tg}\varphi}$$

$$\frac{(\bar{M}_{II} + \bar{M}'_{II} + 2\bar{M}_2)\operatorname{cotg}\varphi}{3l_2 - l_1 \operatorname{tg}\varphi} \qquad (42)$$

din condiția $\frac{\partial(p+g)}{\partial\varphi} = 0$ avem în cele din urmă:

$$(\bar{M}_{II} + \bar{M}'_{II} + 2\bar{M}_2)(3l_2\cos^2\varphi - l_1 \sin 2\varphi) - l_1 \sin^2\varphi$$

$$(\bar{M}_I + \bar{M}'_I + 2\bar{M}_1) = 0.$$

Această ecuație poate fi utilizată în 2 feluri:

a) din rezolvarea ei în raport cu φ se determină pe schema de rupere și capacitatea portantă pentru care valorile $\bar{M}_I$, $\bar{M}'_I$, $\bar{M}_1$, $\bar{M}_{II}$ $\bar{M}'_{II}$, $\bar{M}_2$ sunt date;

b) considerăm că $\varphi = \text{const.}$ (în general $\varphi = 45^0$) și determinăm relația pe care trebue să o satisfacă valorile $\bar{M}_I$. $\bar{M}'_{II}$ pentru ca să se realizeze această schemă de rupere.

In cazul în care $\varphi = 45^0$, relația (42) devine

$$\frac{(p+g)l_1^2}{12}(3l_2 - l_1) =$$

$$= 2\bar{M}_1 + 2\bar{M}_2 + \bar{M}_I + \bar{M}'_I + \bar{M}_{II} + \bar{M}'_{II}. \qquad (43)$$

Sub această formă, relația (43) este pusă la baza calculului plăcilor planșeelor în casete după cum indică „Instrucțiunile pentru calculul plăcilor și grinzilor secundare ale planșeelor de beton armat, ținând seama de deformațiile plastice" (Stroiizdat, 1950) I—132—50.

Incheiere

Calculul condus conform cu Instrucțiunile sus amintite conduce la economii apreciabile de material și în primul rând de armătură, față de calculul considerând construcția perfect elastică.

Aceste economii rezultă din următoarele:

a) Datorită felului în care se produce ruperea, (liniile de rupere laterale fiind dispuse pe marginea interioară a grinzilor ce mărginesc placa), calculul se face pe baza deschiderii plăcilor în lumină în loc să se ia în raport cu axele reazemelor (în fig. 19 se ia l în loc de lr).

b) Formulele de calcul fiind bazate pe epuizarea capacității portante a construcției, dau valori mai mari pentru sarcinile admisibile.

In afară de acestea, după cum reiese din încercările făcute, printre care și cea amintită la

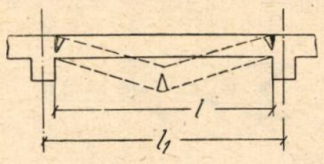


Fig. 19

punctul 2 al prezentului articol, de fapt distrugerea construcției nu se produce în momentul considerat limită (în cazul citat săgeata ajunge la 1/43 l). Dacă această sarcină de rupere nu poate fi luată în considerare, datorită deformărilor mari care iau naștere (în cazul citat săgeata ajunge la 1/43 l), totuși este evident că se pot admite sarcini limită mai mari, corespunzând deformațiilor limită admisibile. Factori care întârzie apariția acestor deformații limită contribue la mărirea sarcinei limite și deci la depășirea celei obținute prin calcul, care nu ține seama de ei. Acești factori sunt împingerea laterală și comportarea ca o construcție în spațiu, odată cu creșterea deformațiilor.

Instrucțiunile I—132—50 prevăd, pentru plăcile mărginite din toate părțile de grinzi, o mărire a sarcinii portante cu 20—25%. Dacă însă plăcile nu sunt mărginite din toate părțile cu grinzi, sarcina portantă nu se mai mărește pentru că: a) schema reală de calcul, care propune o armare pronunțat nesimetrică, se îndepărtează prea mult de schema teoretică bazată pe armarea simetrică a plăcii și b) fenomenul apariției împingerii laterale în placă se manifestă mai slab la plăcile simplu rezemate.

Metoda de calcul expusă mai sus este deci preferabilă metodei vechi atât pentru economie cât și pentru simplitate. In consecință, ea este menită ca s'o înlocuiască în scurt timp în majoritatea cazurilor întâlnite în practică.

★

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПО МЕТОДУ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ

В данной статье изложено применение метода предельного равновесия, при расчете железобетонных плит т. к. это было предложено профессором Гвоздевым.

Этот расчет взят был за основу инструкции по расчету плит и второстепенных балок перекрытий с учетом пластических деформаций, применяя которую осуществляют экономное проектирование.

FOLOSIREA EXPERIENȚEI SOVIETICE ÎN PROIECTAREA UNUI STUDIOU DE RADIODIFUZIUNE PENTRU PRODUCȚII MUZICALE*)

Ing. AUREL I. IONESCU

Construirea Casei Radiodifuziunii în Capitala Republicii Populare Române, precum și a studiourilor regionale, destinate a forma unitățile generatoare de program pentru posturile de radioemisie din provincie, pune în fața tehnicienilor noștri o variată gamă de probleme din domeniul Acusticii Arhitecturale.

Proiectarea studiourilor de radio, care în trecut, în România burgheză, s'a făcut bazându-se pe o tehnică simplistă, incompletă și înapoiată, se execută astăzi metodic, deoarece desvoltarea socialistă în țara noastră dă posibilitatea ca toate lucrările de acest gen să se întocmească coordonat, pe baza cercetărilor de laborator și a găsirii soluțiilor celor mai moderne, celor mai eficiente.

De cel mai mare folos în domeniul Acusticei Arhitecturale este experiența tehnicei sovietice, care a rezolvat problemele dificile și a permis realizarea în U.R.S.S., a numeroase săli și studiouri specifice producțiilor radiodifuzate.

Pentru tehnicienii români, care sunt chemați azi să rezolve chestiunile legate de construirea studiourilor de radio, literatura sovietică de specialitate constitue baza de documentare a studiilor ce le întocmesc.

In afară de aceasta, în proiectările de acest gen, o contribuție valoroasă a fost dată de savantul sovietic, profesorul Alekssev, prin cursurile ținute și prin îndrumările foarte prețioase, pe care le-a dat tehnicienilor noștri, al căror domeniu de activitate îmbrățișează probleme de Acustică Arhitecturală.

Tema având ca obiect proiectarea unui studiou de muzică pentru radio a fost atacată plecând dela considerațiile generale de alegere a volumului corespunzător unui anumit fel de producții muzicale, după care s'au stabilit: numărul de executanți în studiou, dimensiunile favorabile, precum și timpul optim de reverberație în gama uzuală de frecvențe.

S'au desvoltat apoi tratamentul acustic și izolarea fonică pentru protecția contra sgomotelor exterioare studioului.

S'a căutat ca majoritatea materialelor constructive, ca și cele utilizate în tratamentul acustic, să fie din acelea existente în țară, datele aferente lor fiind luate din rezultatele cercetărilor laboratorului de acustică, care funcționează pe lângă secția de Acustică Arhitecturală a Grupului Studiouri dela Comitetul de Radio.

Exemple numerice, aplicare a calculelor teoretice, însoțesc fiecare parte a proiectului de față.

Volumul studioului

Volumul studioului se alege în funcție de destinația care i se fixează. Considerăm satisfacerea cerinței pentru un studiou destinat ansamblurilor mijlocii: orchestre de cameră până la 12 executanți, fanfare mici de circa 17 instrumentiști, muzică ușoară (20—30 executanți) sau cor de 20—30 persoane.

Din datele furnizate de realizările practice cu rezultate optime obținute, este indicat pentru acest scop volumul de 750 m³.

$$V = 750 \text{ m}^3$$

Rămâne să calculăm și să verificăm, după formulele și datele statistice existente, dacă numărul de executanți corespunzător acestui volum satisface problemei date, care cere ca studioul să aibe capacitatea suficientă pentru ansamblurile mijlocii.

Calculul numărului de executanți

a) După formula indicată în cursul de Acustică Arhitecturală al Prof. Alekseev, pentru studiouri având un volum până la 1000 m³:

$$N = 4{,}1 \sqrt[3]{V},$$

unde V este volumul studioului în m³,

$$N = 4{,}1 \sqrt[3]{750}$$
$$N = 4{,}1 \times 9{,}0856$$
$$N = 37 \text{ persoane.}$$

b) După formula lui Watson:

$$N = 0{,}09 \cdot V^{2/3},$$

*) Proiectul a fost executat în cadrul „*Cursului de Acustică Arhitecturală*" ținut de savantul sovietic *Prof. S. P. Alekseev* la Institutul de Construcții, Facultatea de Arhitectură.

în care, dacă înlocuim pe V cu valoarea de 750 m³, obținem:

$$N = 0{,}09 \times 750^{2/}$$
$$N = 0{,}09 \times 82{,}55$$
$$N = 7{,}42 = 7 - 8 \text{ persoane}$$

c) După diagramele indicate în fig. 1, rezultă pentru studioul de 750 m³ un număr de executanți variind între:

Diagrama *1* . . . $N = 33$ executanți
Diagrama *2* . . . . $N = 16$-17 executanți
Diagrama *3* . . . . $N = 16$-17 executanți
Diagrama *4* . . . . $N = 8$—9 executanți.

d) După diagrama indicată în fig. 2, rezultă pentru volumul de 750 m³:

capacitatea optimă a studioului $N_{op} = 26$ persoane;

capacitatea maximă a studioului $N_{max} = 85$ persoane.

e) După realizările practice cu rezultate optime obținute:

studiou de 625 m³ pentru orchestră de cameră, 20 executanți;

studiou de 880 m³ pentru orchestră de cameră, 20 executanți;

studiou de 756 m³ pentru orchestră și muzică de dans, 30 executanți.

Din examinarea rezultatelor arătate se deduce că, pentru studioul de 750 m³, capacitatea optimă de 30 persoane (executanți) este satisfăcătoare și această cifră o adoptăm în calculele care urmează:

$$N = 30.$$

Dimensiunile studioului

Studioul va avea o formă aproximativ paralelipipedică, raportul între lungime, lățime și înălțime fiind:

$$l : b : h = 5 : 3 : 2$$

unde: înălțimea, $h = 2a$
lățimea, $b = 3a$
lungimea, $l = 5a$

$$a = \sqrt[3]{\frac{V}{30}}$$

Pentru volumul de 750 m³, rezultă:

$$a = \sqrt[3]{\frac{750}{30}}$$

$$a = \sqrt[3]{25} = 2{,}924$$

$h = 2a = 2{,}924 \times 2 = 5{,}848$ m $= 5{,}85$ m
$b = 3a = 2{,}924 \times 3 = 8{,}772$ m $= 8{,}77$ m
$l = 5a = 2{,}924 \times 5 = 14{,}620$ m $= 14{,}62$ m

Alegerea dimensiunilor studioului se mai poate face pe baza diagramei din fig. *3*, care indică dimensiunile preferabile pentru studiouri, pe baza raportului $2^{1/3}$.

Pentru studiouri mijlocii se folosește raportul

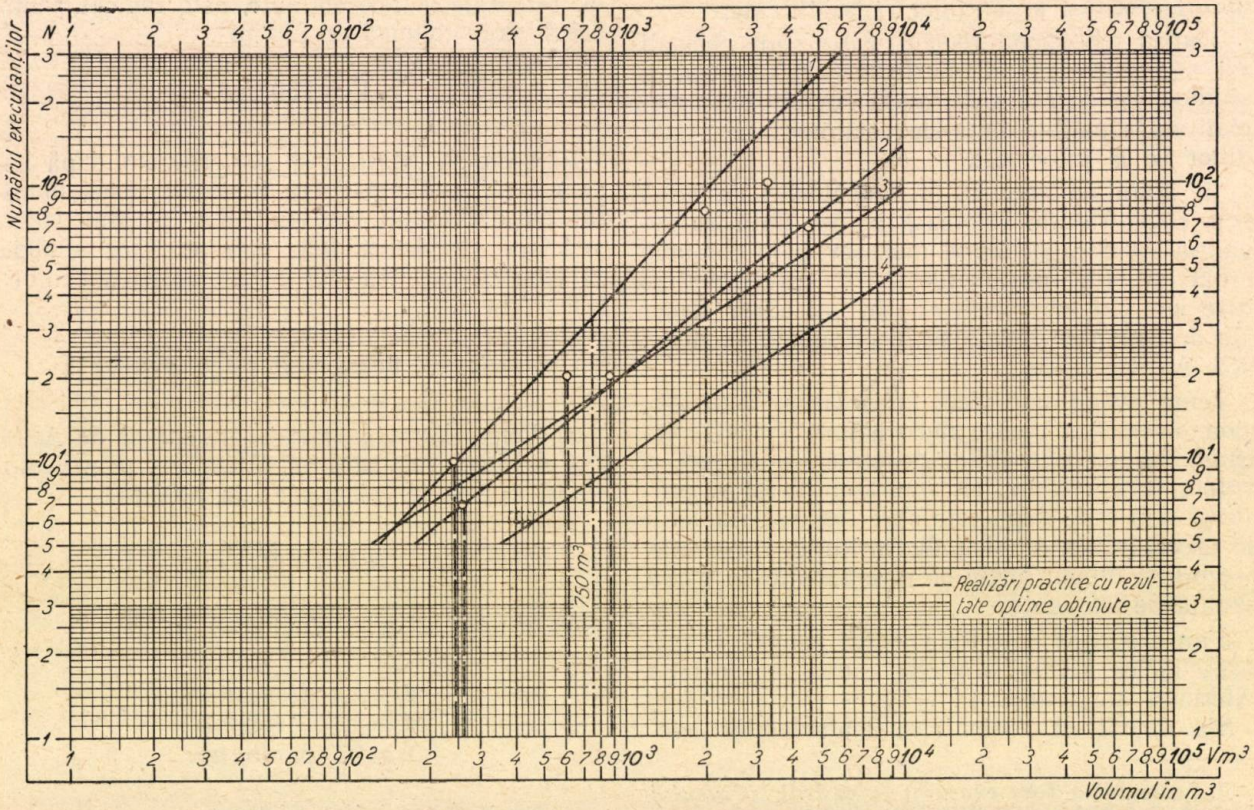


Fig. 1. Numărul executanților în funcție de volum pentru studiouri de radiodifuziune, $N=f(Vm^3)$
1, 2, 3, 4 diagrame stabilite pentru calculul aproximativ, după diferiți autori

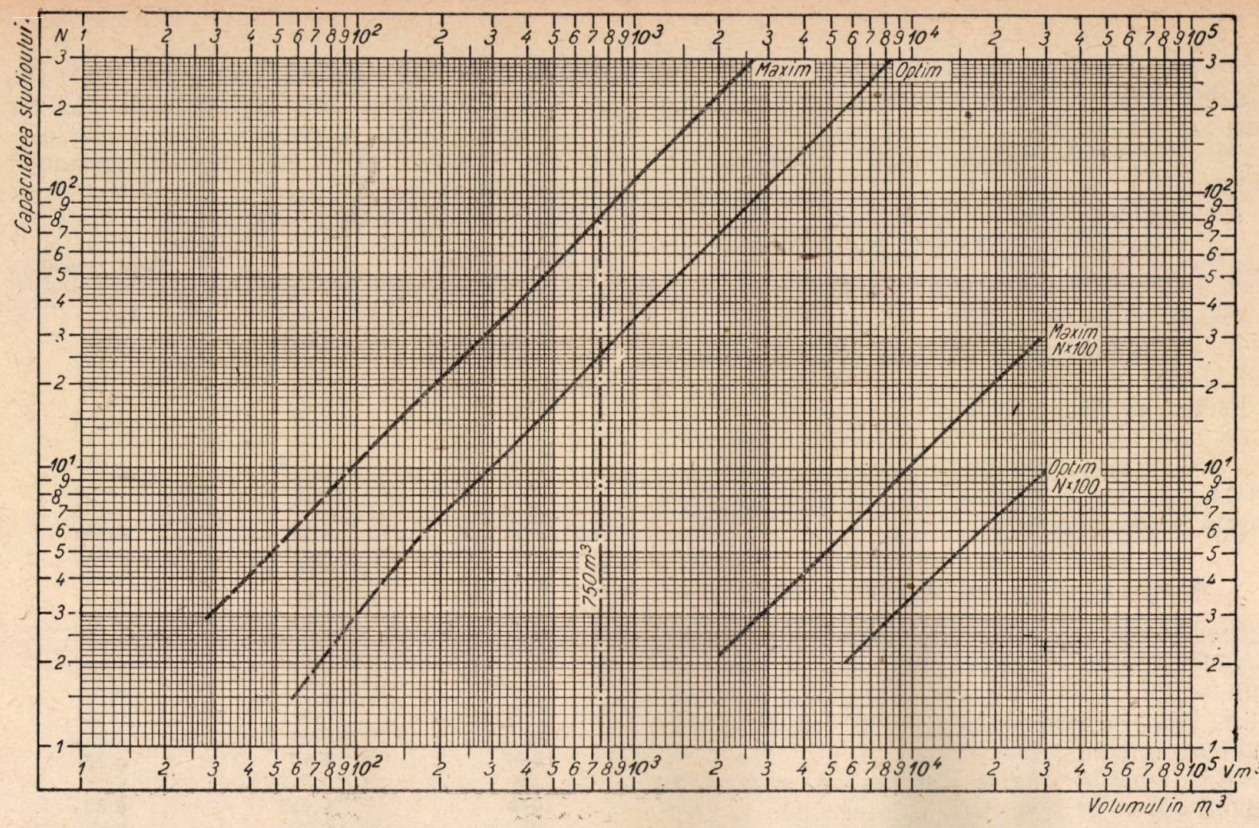


Fig. 2. Capacitatea studiourilor în funcție de volum, $N=f(Vm^3)$. (După H. M. Gurin și G. M. Nixon)

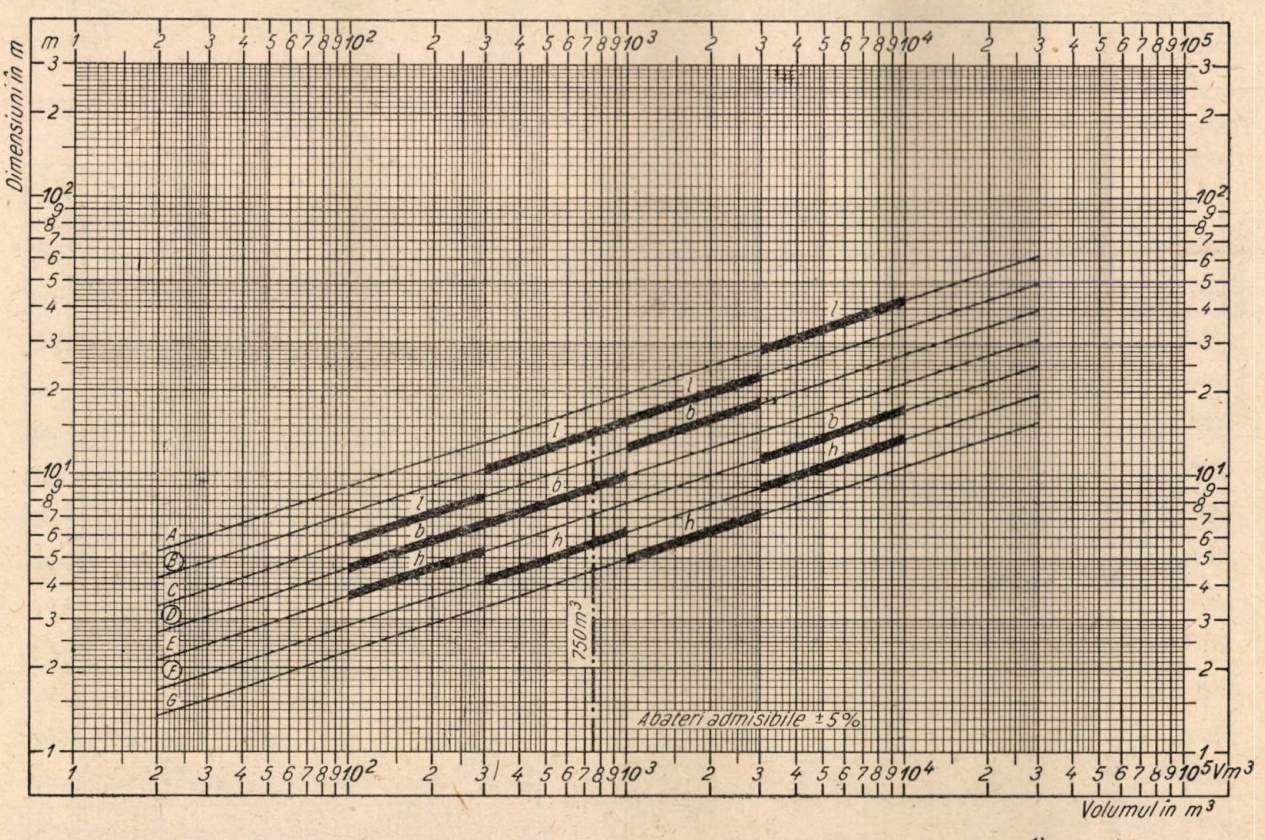


Fig. 3. Dimensiuni preferabile pentru încăperi, pe baza raportului $2^{1}|_{3}$

Tipul încăperii	$h : b ; l$	Insemnările diagramei
Mică	1: 1,25: 1,6	*E: D: C:*
Medie	1: 1,00: 2,5	*F: D: B:*
Înălțime redusă	1: 2,50: 3,2	*G: C: B:*
Lungă	1; 1,25: 3,2	*F: E: A:*

$h : b : l$ egal cu 1 : 1,60: 2,5, iar citirile la volumul corespunzător se fac pe curbele B, D, F, care dau respectiv: lungimea, lățimea și înălțimea.

In cazul studioului de volum 750 m³, se obțin:

înălțimea	h =	5,772 m
lățimea	b =	9,000 m
lungimea	l =	14,436 m

Aceste dimensiuni rezultate sunt foarte apropiate de cele calculate mai sus, potrivit raportului 5:3:2.

Pentru evitarea existenței frecvențelor favorizate, este util ca distanța între pereții opuși să nu fi constantă: planul studioului va fi un patrulater cu fețele neparalele; s'au ales unghiuri foarte mici, circa 6°.

Alegerea timpului de reverberație

Predeterminarea suprafeței absorbante a studioului impune scoaterea timpului de reverberație optim din tabelele sau diagramele care dau acest timp de reverberație optim, pentru un anumit volum al studioului.

Din curbele trasate în fig. 4 ,care dau timpul optim de reverberație în secunde la frecvența de 512 Hz, în funcție de volum, pentru diferite încăperi, rezultă pentru un studiou de radio având volumul de 750 m³:

$T_{op.s} = 0{,}89$, la frecvența de 512 Hz

Pentru a obține timpul optim de reverberație la orice frecvență cuprinsă între 60 și 8 000 Hz, se multiplică timpul de reverberație la 512 Hz cu raportul K, citit pe ordonata corespunzătoare frecvenței alese, în diagrama aferentă volumului dat din fig. 5.

Astfel, rezultă următoarele valori:

Frecvența, Hz	k	Top. reverb. s
50	1,45	1,29
60	1,404	1,25
70	1,37	1,22
80	1,33	1,19
90	1,30	1,16
100	1,28	1,14
128	**1,223**	**1,09**
150	1,185	1,055
200	1,12	1,00
256	**1,08**	**0,96**
300	1,05	0,94
400	1,02	0,91
500	1,009	0,89
512	**1,00**	**0,89**
600	0,977	0,87
700	0,972	0,865
800	0,966	0,86
900	0,964	0,858
1000	0,96	0,855
1024	**0,90**	**0,85**
2000	0,955	0,85
2048	**0,955**	**0,85**
3000	0,955	0,85
4000	0,955	0,85
5000	0,955	0,85
6000	0,955	0,85
7000	0,955	0,85
8000	0,955	0,85
9000	0,955	0,85
10000	0,955	0,85

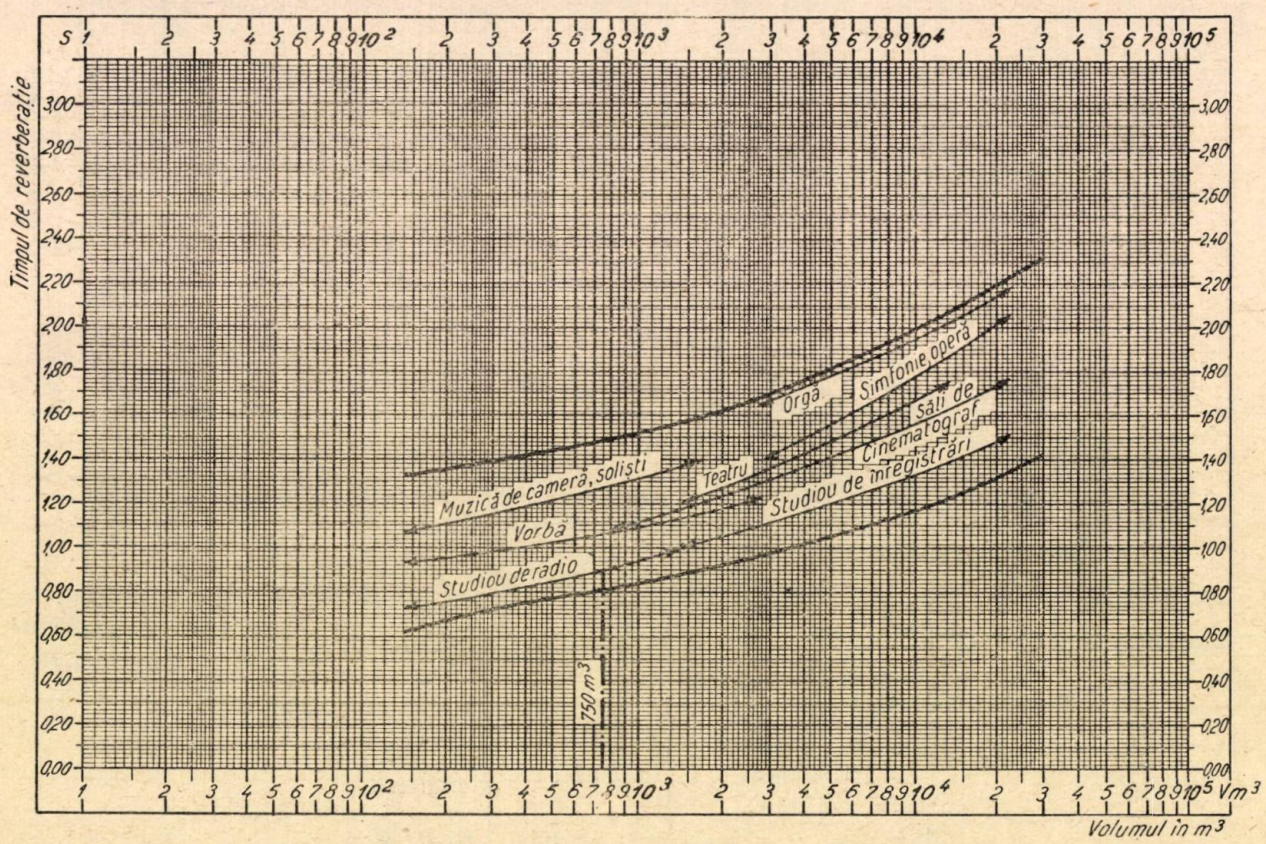


Fig. 4. Timpul optim de reverberație în secunde, la frecvența de 512 Hz, în funcție de volum, pentru diferite încăperi

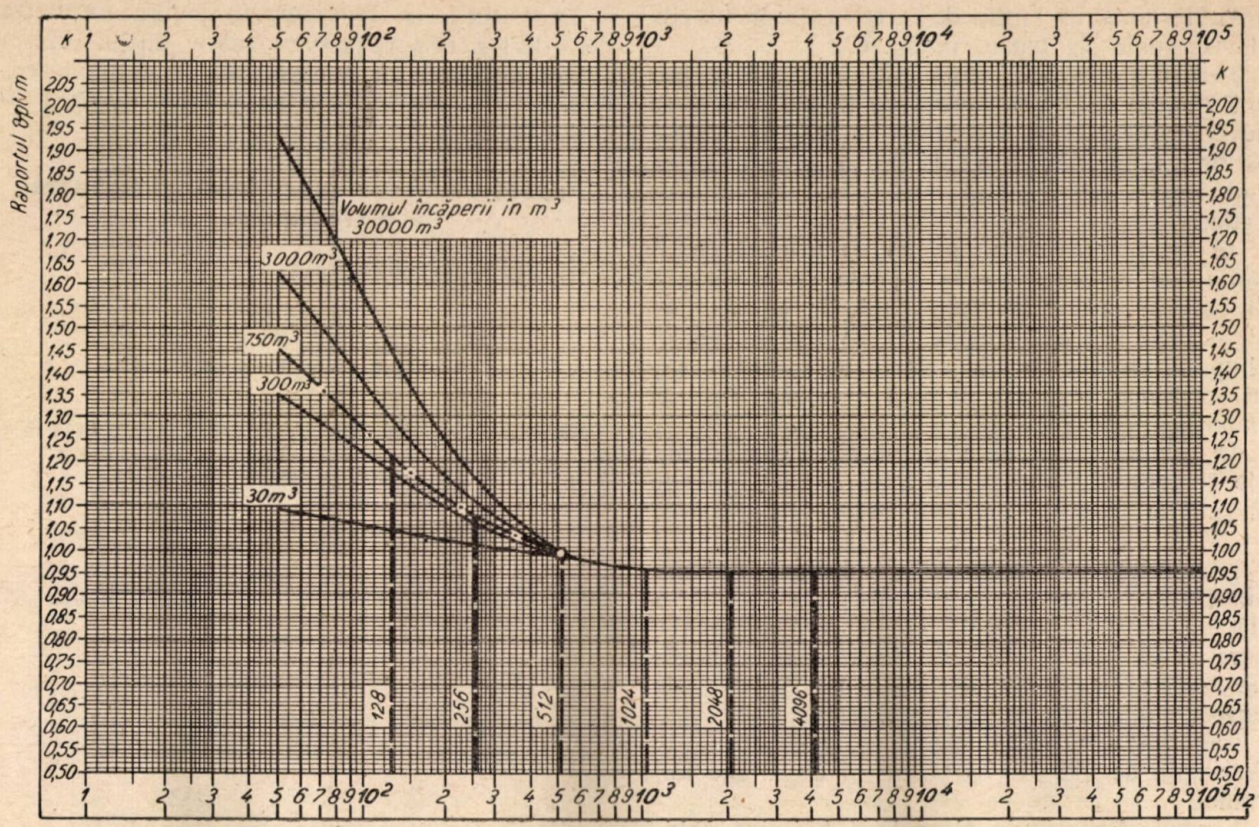


Fig. 5. Timpul de reverberație relativ optim în funcție de frecvență, pentru diferite structuri și auditorii

Timpul optim de reverberație pentru orice frecvență cuprinsă între 60 și 8 000 Hz se obține multiplicând timpul de reverberație, la 512 Hz, din diagrama reprezentată în fig. 4, cu raportul K, citit pe ordonata corespunzătoare frecvenței alese

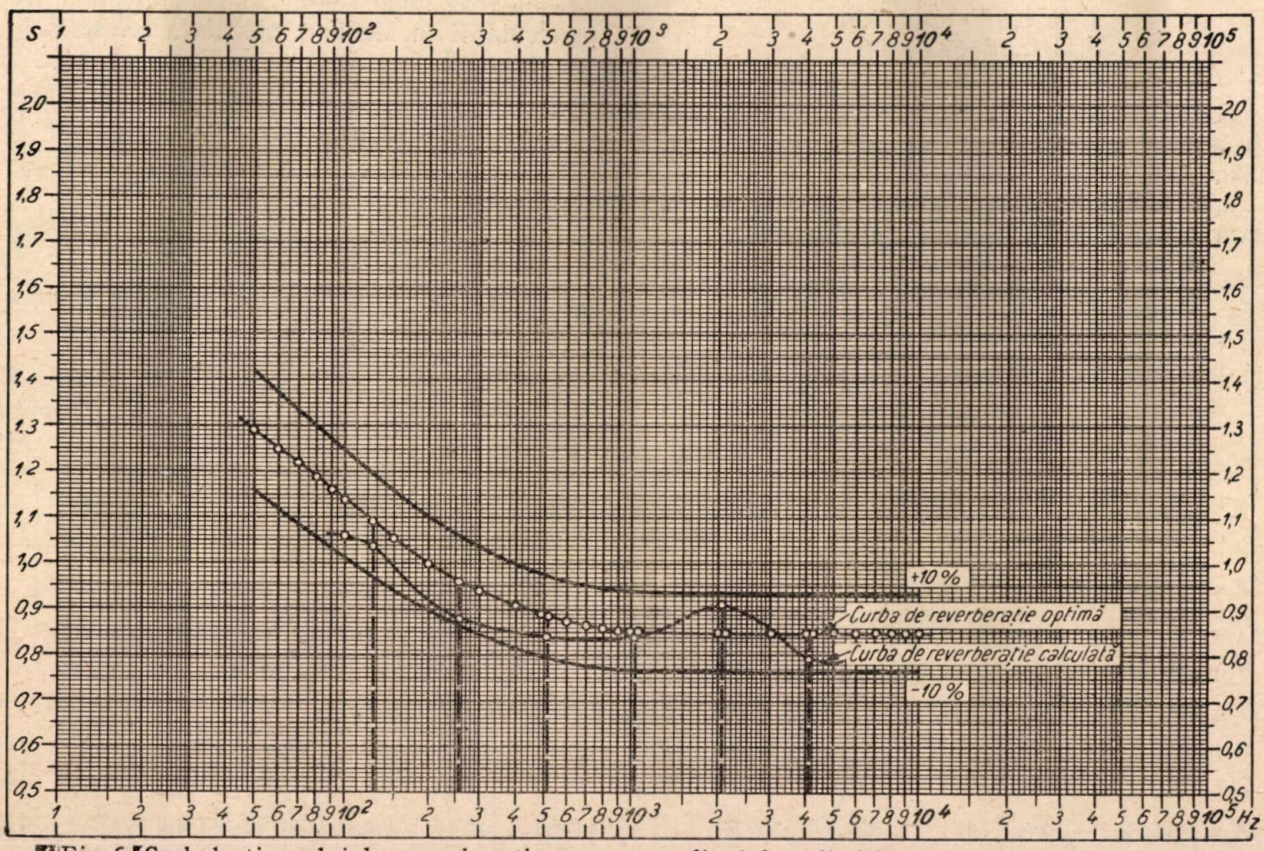


Fig. 6. Curbele timpului de reverberație pentru studioul de radiodifuziune proiectat (volum=735m³)

Curba timpului optim de reverberație în funcție de frecvență s'a trasat în fig. 6.

Pentru timpul de reverberație calculat se admit abateri de $\pm$ 10% față de timpul optim de reverberație; aceste toleranțe nu sunt percepute de ureche, iar din punct de vedere practic nu se pot aranja după calcul coeficienții curbei teoretice.

In fig. 6 s'au trasat, pe lângă curba timpului optim de reverberație în funcție de frecvență, și curbele care reprezintă abaterile de + 10% și — 10% față de aceasta. In consecință, curba timpului de reverberație calculat va trebui să fie, în porțiunea haşurată, limitată de curbele cu abaterile indicate.

In tabela 1 s'au calculat pentru fiecare timp de reverberație absorbțiile totale A m², precum și valorile acestora corespunzătoare abaterilor de $\pm$ 10% ale timpului de reverberație; calculul s'a făcut după formula lui Millington. Valorile absorbțiilor A_1m² și A_2m² din tabela 1 sunt utile, deoarece, la calculul timpului de reverberație, care se va face ulterior, se dă imediat o indicație asupra încadrării în limitele de $\pm$ 10% ale curbei timpului optim de reverberație.

Calcularea timpului optim de reverberație la frecvența de 512 Hz s'a făcut și după alte formule.

Formula indicată în Cursul de Acustică Arhitecturală:

$$T = 0{,}36 \cdot \log_{10} V,$$

unde V este volumul studioului în m³, dă următorul rezultat:

$$T = 0{,}36 \cdot \log_{10} 750$$
$$T = 0{,}36 \times 2{,}87506$$
$$T = 1{,}03 \text{ s}$$

Această valoare este foarte apropiată de cea luată din curbele trasate în fig. 4, pentru studiourile de radio.

Ca o indicație, se calculează timpul optim de reverberație și după formula lui Maxfield:

$T = 0{,}212\ V^{1/6}$, unde V este volumul în feet³.
$T = 0{,}212\ (750 \times 35{,}3)^{1/6}$
$T = 0{,}212 \times 5{,}679 = 1{,}2$ s

Acest timp de reverberație pentru frecvența de 512 Hz este ceva cam mare, ținând seama că este vorba de un studiou mijlociu destinat producțiilor muzicale pentru ansambluri de circa 30 executanți.

Predeterminarea suprafeței absorbante a studioului

Se aplică formula dată de Millington:

$$T = \frac{0{,}161\ V}{\sum_{1}^{i} S_i \cdot \log_n (1-\alpha_i)^{-1}}$$

Pentru $T = 0{,}89$ sec și $V = 750$ m³, rezultă:

$$A = \frac{0{,}161 \times 750}{0{,}89}$$
$$A = \frac{120{,}75}{0{,}89} = 135{,}7 \text{ unități de absorbție.}$$

Suprafața totală absorbantă a studioului se deduce din expresia:

$$A = \Sigma S_i \cdot \log_n (1-\alpha_i)^{-1} = 135{,}7$$

Se ia aproximativ $\alpha = 0{,}3$
In acest caz:

$$S = \frac{A}{\log_n (1-\alpha)^{-1}} = \frac{135{,}7}{\log_n (1-0{,}3)^{-1}}$$

$$S = \frac{135{,}7}{\log_n 0{,}7^{-1}} = \frac{135{,}7}{\log_n 1{,}43} = \frac{135{,}7}{0{,}357} = 380 \text{ m}^2$$

Trebue însă, ținut seama și de prezența celor 30 executanți în studiou; absorbția corespunzătoare lor va fi:

$$30 \times 0{,}44 = 13{,}2 \text{ U. A.}$$

Deci, absorbția pereților, plafonului și pardoselii revine la:

$$135{,}7 - 13{,}2 = 122{,}5 \text{ U. A.}$$

Admițând un *coeficient de absorbție mediu*

T A B

Timpul optim
Studiou

f Hz	50	60	70	80	90	100	128	150	200	256	300
K	1,45	1,404	1,37	1,33	1,30	1,28	1,223	1,185	1,12	1,08	1,05
$T_{op.s}$	1,29	1,25	1,22	1,19	1,16	1,14	1,09	1,055	1,00	0,96	0,94
$T_{op.s}$ + 10%	1,42	1,375	1,342	1,31	1,276	1,254	1,199	1,1605	1,1	1,056	1,034
$T_{op.s}$ - 10%	1,161	1,125	1,098	1,071	1,044	1,026	0,981	0,949	0,9	0,864	0,846
A m²	93,6	96,6	98,9	101,5	104	106	110,7	112,8	120,7	125,7	128,5
A_1m² pt. $T_{op.}$ +10%	85	87,8	89,8	92,2	94,2	96,4	100,7	102,6	109,8	114,5	116,8
A_2m² pt. $T_{op.}$ — 10%	104	107,3	109,9	112,5	115,6	117,6	123,1	125	134,1	139,8	142,8

$\alpha = 0{,}3$, corespunzător la $\log_n (1-0{,}3)^{-1} = 0{,}357$, se obține:

$$A = \frac{122{,}5}{0{,}357} = 343 \text{ m}^2$$

Realizarea practică a tratamentului acustic al studioului

Din mai multe încercări executate pentru o justă repartiție a suprafețelor absorbante și reflectante pe pereții laterali, plafon și pardoseală, s'a ajuns la soluția indicată mai departe, obținându-se astfel o curbă satisfăcătoare pentru timpul de reverberație calculat.

Pardoseala.

Din figura 7 rezultă că pardoseala va avea suprafața:

$$1{,}62 \times 8{,}79 = 128{,}51 \text{ m}^2$$

$$14{,}62 \times 1/2 = 7{,}31 \text{ m}^2$$

$$8{,}79 \times \frac{(15{,}35 - 14{,}62)}{2} = 3{,}20 \text{ m}^2$$

Total $128{,}51 + 7{,}31 + 3{,}20 = 139{,}02$ m².

Scăzând suprafețele ocupate de grosimea tratamentului pe pereții laterali, circa 10,8 m², rezultă:

$$S_{pardoseală} = 128{,}22 \text{ m}^2.$$

Pardoseala va fi acoperită cu gumolith, având grosimea de 4 mm.

Tavanul

Tavanul va fi format în cea mai mare parte din segmenți cilindrici, așezați longitudinal și alcătuiți din baghete, deci constituind un material reflectant. Fixarea baghetelor se va face prin intermediul unor tacheți de lemn chiar sub rabițul, care va fi montat după forma segmenților cilindrici.

Porțiunile dintre segmenții cilindrici (fig. 7) sunt alcătuite din placaj perforat sub formă de grătare; suprafața corespunzătoare acestor porțiuni este mică și reprezintă o suprafață absorbantă.

Pentru suprafețele policilindrice ale tavanului s'a ales:

coarda, $s = 0{,}952$ m
săgeata, $h = 0{,}114$ m

Lungimea arcului va fi:

$$l = \sqrt{s^2 + \frac{16}{3} h^2}$$

$$l = \sqrt{0{,}952^2 + \frac{16}{3} \times 0{,}114}$$

$$l = \sqrt{0{,}906204 + 5{,}33 \times 0{,}012996}$$

$$l = \sqrt{0{,}906304 + 0{,}069268}$$

$$l = \sqrt{0{,}975572}$$

$$l = 0{,}987 \text{ m}$$

Segmenții cilindrici constitue suprafețe reflectante, care crează o reflexie difuză și contribue ca energia sonoră în studiou să se amestece foarte bine; în special pentru pereții laterali, utilizarea lor este de multe ori necesară, contribuind la realizarea unei bune acustici a studioului. Pentru frecvențele joase este indicat ca dimensiunea reprezentând coarda, să fie mai mică decât $\lambda/2$, lucru verificat pentru dimensiunile segmenților cilindrici arătați în fig. 8

Deci, pentru tavan, felul tratamentului va fi:

6 segmenți cilindrici	[0,98 (14,62—0,35)]	= 101,01 m²	Baghete.
2 fâșii plane	[0,526 (14,62—0,35)]	= 15,38 m²	Placaj perforat grătare.
2 fâșii plane	[0,527 (14,62—0,35)]	= 15,41 m²	Idem.
1 porțiune triunghiulară	$(1 \times 15{,}32)\ ^1/_2$	= 7,66 m²	Idem
		133,46 m²	

Se scade din această suprafață partea care

E L A 1

de reverberație

Radio 750 m³

400	500	**512**	600	700	800	900	1000	**1024**	2000	**2048**	3000	4000	**4096-10000**
1,02	1,009	1	0,977	0,972	0,966	0,964	0,96	0,9	0,955	0,955	0,955	0,955	0,955
0,91	0,89	0,89	0,87	0,865	0,86	0,858	0,855	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
1,001	0,979	0,979	0,957	0,951	1,946	0,944	0,94	0,935	0,935	0,935	0,935	0,935	0,935
0,819	0,801	0,801	0,783	0,7785	0,774	0,772	0,7695	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765
132,6	134,1	135,7	139	139,5	140,5	140,7	141,2	142	142	142	142	142	142
120,7	121,9	123,5	126	126,7	127,5	127,9	128,3	129,1	129,1	129,1	129,1	129,1	129,1
147,4	149	150,7	154,4	155,1	156	156,9	156,9	157,7	157,7	157,7	157,7	157,7	157,7

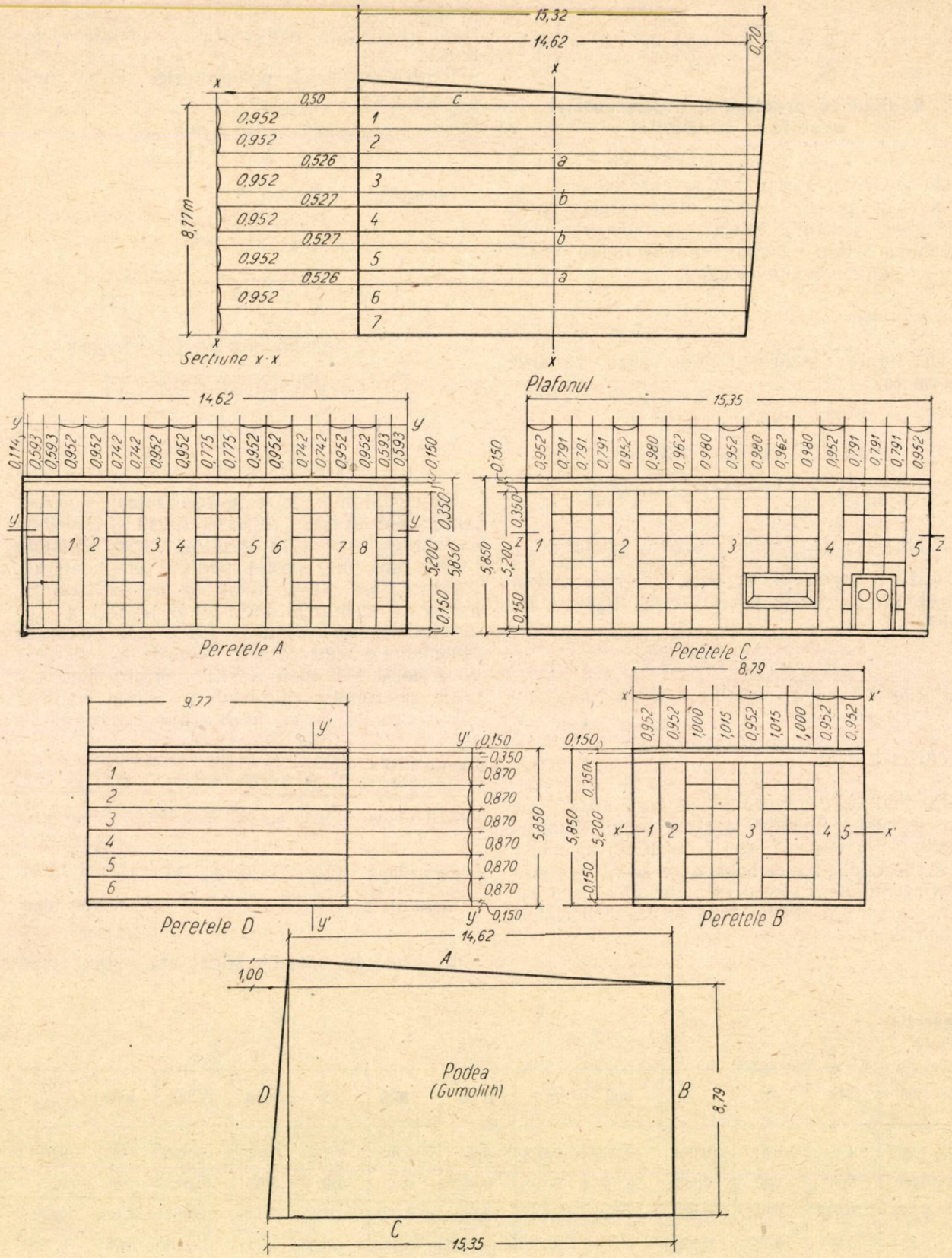


Fig. 7. Tratamentul acustic al pereților, plafonului și pardoselii studioului de radiodifuziune proiectat (volum ≈ 750 m³)

reprezintă secțiunile segmenților cilindrici de pe pereți, scafă, etc., 7,66 m², rezultând:

$$S_{plafon} = 131\,80 \text{ m}^2$$

Peretele A.

8 segmenți cilindrici (0,987×5,20)=41,06 m² Placaj plin și vată sticlă.

4 panouri plane (0,593×5,20)=12,33 m² } 2/3 vată și placaj perf.

4 panouri plane (0,742×5,20)=15,43 m² } 1/3 vată și placaj plin.

2 panouri plane (0,775×5,20)= 8,06 m² }

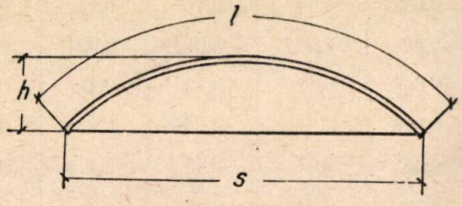


Fig. 8. Dimensiunile, în secțiune, ale unui segment cilindric (utilizat ca tratament acustic pentru suprafețele policilindrice)

Peretele B.

5 segmenți cilindrici (0,987 ×5,20)=25,66 m² Placaj plin și vată sticlă

2 panouri plane (1,000×5,20)=10,40 m² } 2/3 vată și placaj perf.

2 panouri plane (1,015×5,20)=10,40 m² } 1/3 vată și placaj plin

Peretele C.

5 segmenți cilindrici (0,987×5,20)=25,66 m² Placaj plin și vată sticlă.

6 panouri plane (0,791×5,20)=24.68 m² } 2/3 vată și placaj perf.

4 panouri plane (0,98×5,20)=16,64 m² }

2 panouri plane (0,962×5.20)= 9,36 m² } 1/3 vată și placaj plin.

Pe peretele *C* se află:

1 ușă dublă 1,80×1,90 = 3,42 m²
1 ochi de ciclop 2,50×1,20 = 3,00 m².

Peretele D.

6 segmenți cilindrici (0,914×8,77) = 48,12 m² Placaj plin și vată sticlă.

Consideram dimensiunea de 8,77 m, deoarece peretele *A* este înclinat și reduce din suprafața peretelui *D*.

Rămă de panel (sus și jos).

$$2\times0,15 \times 2\ (14,62 + 8,77) = 14,03 \text{ m}^2.$$

Scafă de ipsos, învelită în lemn (partea de sus).

$$0,350 \times 2\ (14,62 + 8,77) = 16,37 \text{ m}^2.$$

Făcând totalizarea suprafețelor de același fel, găsim:

Placaj perforat, grătare (tavan, parțial)	30.79 m²
Placaj perforat și vată de sticlă 2/3, alternat cu placaj plin și vată de sticlă 1/3, sub formă de panouri	100,88 m²
Baghete (tavan) sub formă de segmenți cilindrici	101,01 m²
Segmenți cilindrici pe pereți	140,50 m²
Gumolith (pardoseală)	128.22 m²
Ușe dublă specială	3,42 m²
Ochi de ciclop	3,00 m²
Ramă de panel	14,03 m²
Scafă acoperită cu placaj plin	16,37 m²

Calculul absorbției și determinarea timpului de reverberație efectiv

Cunoscând dimensiunile exacte ale studioului (fig. 7) și felul tratamentului, se poate afla

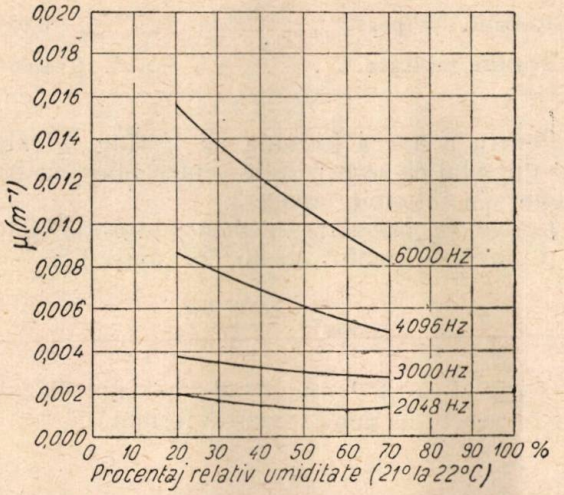


Fig. 9. Valorile constantei de atenuare μ la diferite frecvențe și procente de umiditate relativă a aerului

acum absorbția totală și timpul de reverberație al studioului.

Valorile coeficienților de absorbție pentru diferitele materiale utilizate în tratamentul acustic au fost luate după măsurătorile făcute în laboratorul Secției de Acustică Arhitecturală a Grupului Studiouri din cadrul Comitetului de Radio, precum și din tabelele speciale, pentru acele materiale încă nemăsurate până acum.

Dăm mai jos coeficienții de absorbție pentru materialele utilizate în tratamentul acustic, la frecvențele 128 Hz, 256 Hz, 512 Hz, 1 024 Hz, 2 048 Hz, 4 096 Hz. (Tabela 2).

Pentru absorbția aerului, care intervine în funcție de procentajul de umiditate, la o temperatură cuprinsă între 21° și 22° C, s'a utilizat formula:

$$4\ \mu\ V,$$

unde μ este un coeficient având valorile date, la diferite frecvențe, în curbele din fig. 9, iar V este volumul studioului în m³.

TABELA 2

Coeficienţii de absorbţie

Felul materialului	100 Hz	128 Hz	256 Hz	512 Hz	1024 Hz	2048 Hz	4096 Hz
Placaj perforat, grătare	0,313	0,3165	0,31	0,55	0,71	0,72	0,70
Vată de sticlă şi placaj perforat 2/3 vată de sticlă şi placaj plin 1/3 . .	0,42	0,43	0,502	0,55	0,48	0,43	0,38
Baghete, tavan	0,03	0,035	0,068	0,11	0,14	0,14	0,20
Segmenţi cilindrici de placaj, pereţi .	0,20	0,20	0,25	0,15	0,10	0,05	0,05
Gumolit, pardosea	0,02	0,024	0,028	0,0335	0,04	0,044	0,05
Uşă dublă specială	0,03	0,035	0,068	0,11	0,14	0,14	0,20
Ochi de ciclop	0,03	0,03	0,03	0,027	0,0245	0,021	0,018
Ramă de panel	0,03	0,035	0,068	0,11	0,14	0,14	0,20
Scafă acoperită cu placaj plin . . .	0,50	0,50	0,320	0,213	0,045	0,03	0,045
Executanţi (pers.)	0,20	0,225	0,375	0,44	0,45	0,475	0,47
Scaune tapisate	0,06	0,06	0,09	0,21	0,28	0,38	0,28

Pentru a aplica formula lui Eyring la calculul timpului de reverberaţie pentru diferitele frecvenţe, s'a întocmit tabela 3.

Coloanele calculate pentru absorbţia totală $\Sigma\ S_i\ \alpha_i$, coeficientul mediu de absorbţie

$$\alpha_m = \frac{\Sigma\ S_i\ \alpha_i}{S}$$

şi $\log_n\ (1-\alpha_m)^{-1}$ au permis calculul timpului de reverberaţie după această formulă

$$T_s = \frac{0{,}164\ V}{S\ \log_n\ (1-\alpha_m)^{-1}},$$

în care, $S = \sum_1^i S_i$ m², iar $\alpha_m = \frac{\sum_1^i S_i \cdot \alpha_i}{S}$

Timpul de reverberaţie

Natura materialului	Suprafaţa S_i m²	100 Hz		128 Hz	
		α_i	S_i	α_i	S_i
Placaj perforat, grătare	30,79	0,313	9,63	0,3165	9,74
Placaj perforat 2/3 + placaj plin 1/3 . . .	100,88	0,42	42,37	0,43	43,38
Baghete, tavan	101,01	0,03	3,03	0,035	3,53
Segmenţi cilindrici, pereţi	140,50	0,20	28,10	0,20	28,10
Gumolith, pardosea	128,22	0,02	2,56	0,024	3,08
Uşă dublă specială	3,42	0,03	0,102	0,035	0,12
Ochiu de ciclop	3,00	0 03	0,09	0,03	0,09
Ramă de panel	14,03	0,03	0,42	0,035	0,49
Scafă acoperită cu placaj plin	16,37	0,5	8,18	0,50	8,18
Executanţi	30 persoane	0,20	6,00	0,225	6,75
Aer (4 μ V)					
$A_s = \Sigma\ S_i\ \alpha_i$			100,48		103,46
$S = \Sigma S_i\ \alpha_i$ · m²	**538,22**				
$\alpha_m = \frac{\Sigma\ S_i\ \alpha_i}{S}$			0,188		0,192
$-\log_n\ (1-\alpha_m)$			0,207		0,21
T_s			**1,06**		**1,04**

așa încât formula devine:

$$T_s = \frac{0{,}164 \times V}{\sum_{1}^{i} S_i \cdot \log_n \left(1 - \frac{\sum_{1}^{i} S_i \cdot \alpha_i}{S}\right)^{-1}}$$

Dacă ținem seama și de absorbția aerului, care prezintă valori importante începând dela frecvența de 2 048 Hz în sus, formula completă devine:

$$T_s = \frac{0{,}164 \times V}{\sum_{1}^{i} S_i \cdot \log_n \left(1 - \frac{\sum_{1}^{i} S_i \cdot \alpha_i}{S}\right)^{-1} + 4\mu V}$$

Cu ajutorul valorilor obținute pentru timpul de reverberație, s'a trasat curba acestui timp de reverberație în funcție de frecvență, în fig. 6.

Curba timpului de reverberație calculat se încadrează în limitele de ± 10%, față de curba de reverberație optimă și deci rezultă că suprafețele absorbante au fost judicios alese.

Rămâne numai ca aceste suprafețe împreună cu cele reflectante să fie repartizate potrivit cerințelor acusticei studioului, pentru ca efectul dorit să fie realizat.

Pentru frecvența de 512 Hz timpul optim de reverberație a avut valoarea de 0,89 s, iar cel obținut prin calcul este de:

$$T_s = 0{,}845$$

Repartiția suprafețelor absorbante și reflectante

După cum se vede în fig. 10, pardoseala este acoperită de gumolith, reprezentând o suprafață reflectantă.

Plafonul este tratat cu segmenți cilindrici formați din baghete, iar între aceștia se află fâșii plane, alcătuite din grătare, în spatele cărora se află vată de sticlă; rezultă că plafonul este tratat cea mai mare parte din suprafață, reflectant, segmenții cilindrici fiind alcătuiți din baghete, iar o parte mai mică, absorbant.

Fâșiile plane absorbante se intercalează între segmenții cilindrici. In aceste fâșii plane sunt plasate convenabil locurile de lampă, pe lângă lămpile electrice plasate de jur împrejurul scafei.

Din cei patru pereți, absorbția se face pe trei din ei, pereții *A*, *B* și *C*, în timp ce peretele *D* este reflectant (a se vedea fig. 10).

Repartiția suprafețelor policilindrice, cât și a suprafețelor plane, tratate 2/3 vată de sticlă și placaj perforat, iar 1/3 vată de sticlă și placaj plin, pentru pereții opuși *A* și *C*, s'a făcut astfel încât să nu existe față în față suprafețe de același fel, fie absorbante, fie reflectante. Deasemenea, aranjamentul panourilor de placaj perforat și placaj plin, în proporția arătată, s'a făcut alternativ, pentru fiecare perete în parte.

Pentru a ține seamă de aceste reguli și la pereții opuși *B* și *D*, peretele *D* s'a tratat reflectant cu segmenți cilindrici, așezați orizontal, în

calculat *(Ts calc.)*

TABELA 3

256 Hz		512 Hz		1024 Hz		2048 Hz		4066 Hz	
α_i	S_i	α_i	S_i	α_i	S_i	α_i	S_i	α_i	S_i
0,31	9,54	0,55	16,93	0,71	21,86	0,72	22,17	0,70	21,55
0,502	50,64	0,55	55,48	0,48	48,12	0,43	43,38	0,38	38,33
0,068	6,87	0,11	11,11	0,14	14,14	0,14	14,14	0,20	20,20
0,25	35,12	0,15	21,07	0,10	14,05	0,05	7,02	0,05	7,02
0,028	3,59	0,0335	4,29	0,04	5,13	0,044	5,64	0,05	6,41
0,068	0,23	0,11	0,37	0,14	0,48	0,14	0,48	0,20	0,68
0,03	0,09	0,027	0,08	0,0245	0,07	0,021	0,06	0,018	0,05
0,068	0,95	0,11	1,54	0,14	1,96	0,14	1,96	0,2	2,80
0,320	5,24	0,213	3,48	0,045	0,74	0,030	0,49	0,045	0,74
0,375	11,25	0,44	13,20	0,45	13,50	0,475	14,25	0,47	14,10
							4,10		18,60
	123,52		127,55		120,35		113,69		130,48
	0,229		0,23		0,224		0,211		0,242
	0,25		0,26		0,262		0,24		0,276
	0,879		**0,845**		**0,839**		**0,915**		**0,796**

timp ce peretele *B* este tratat pe o suprafață mai mare absorbant cu placaj perforat și vată de sticlă, alternând cu panouri de placaj plin și vată de sticlă, segmenți cilindrici de pe acest perete sunt plasați vertical.

Urmărirea repartiției suprafețelor tratate acustic se poate face ușor în fig. 10, unde sunt figurați desfășurat: pereții, plafonul și pardoseala.

Planul de situație al studioului

Studioul de 750 m³ este destinat unui grup de producții muzicale pentru ansambluri mijlocii. Acest grup are în completare o cameră de regie tehnică, un studiou de crainic și o cameră de înregistrări (fig. 11).

La sistematizarea studioului este necesar să se țină seama de izolarea sunetului pe de o parte, iar pe de alta de condițiunile de exploatare a studioului.

Grupul de producție din care face parte studioul intră în complexul altor grupuri dintr'o Casă a Radiodifuziunii. Studioul este construit la parter. Pe două din laturile grupului de producție, care face obiectul proiectului, se găsește un coridor care face separarea de încăperile destinate birourilor de programe sau altor servicii.

Pe celelalte două laturi se află încăperi liniștite, care fac o separare a studioului față de grupurile de producție vecine.

Cabina de regie tehnică are dimensiunile 4,00 m × 5,80 m și este prevăzută cu o instalație de mixaj, care permite reglarea nivelelor diferitelor microfoane ale studioului și a gamei dinamice a transmisiei. Ochiul de ciclop, așezat între pereții despărțitori dintre studiou și camera de regie tehnică, permite să se observe amplasarea executanților și desfășurarea producțiilor muzicale.

Pardoseala cabinei de regie tehnică este mai ridicată decât a studioului, pentru ca observația prin ochiul de ciclop să nu fie stânjenită de capetele persoanelor aflate în studiou.

Dimensiunile ochiului de ciclop s'au ales astfel încât operatorul din cabina de regie tehnică, așezat la pupitrul situat în fața ochiului de ciclop, să vadă o parte cât mai mare din studiou; aceeași vizibilitate o are și stând în picioare.

Dimensiunile ochiului de ciclop sunt următoarele:

distanța liniei inferioare a ochiului de ciclop dela nivelul pardoselii cabinei de regie tehnică	**0,95 m**
înălțimea ochiului de ciclop	**1,20 m**
lățimea ochiului de ciclop	**2,50 m**

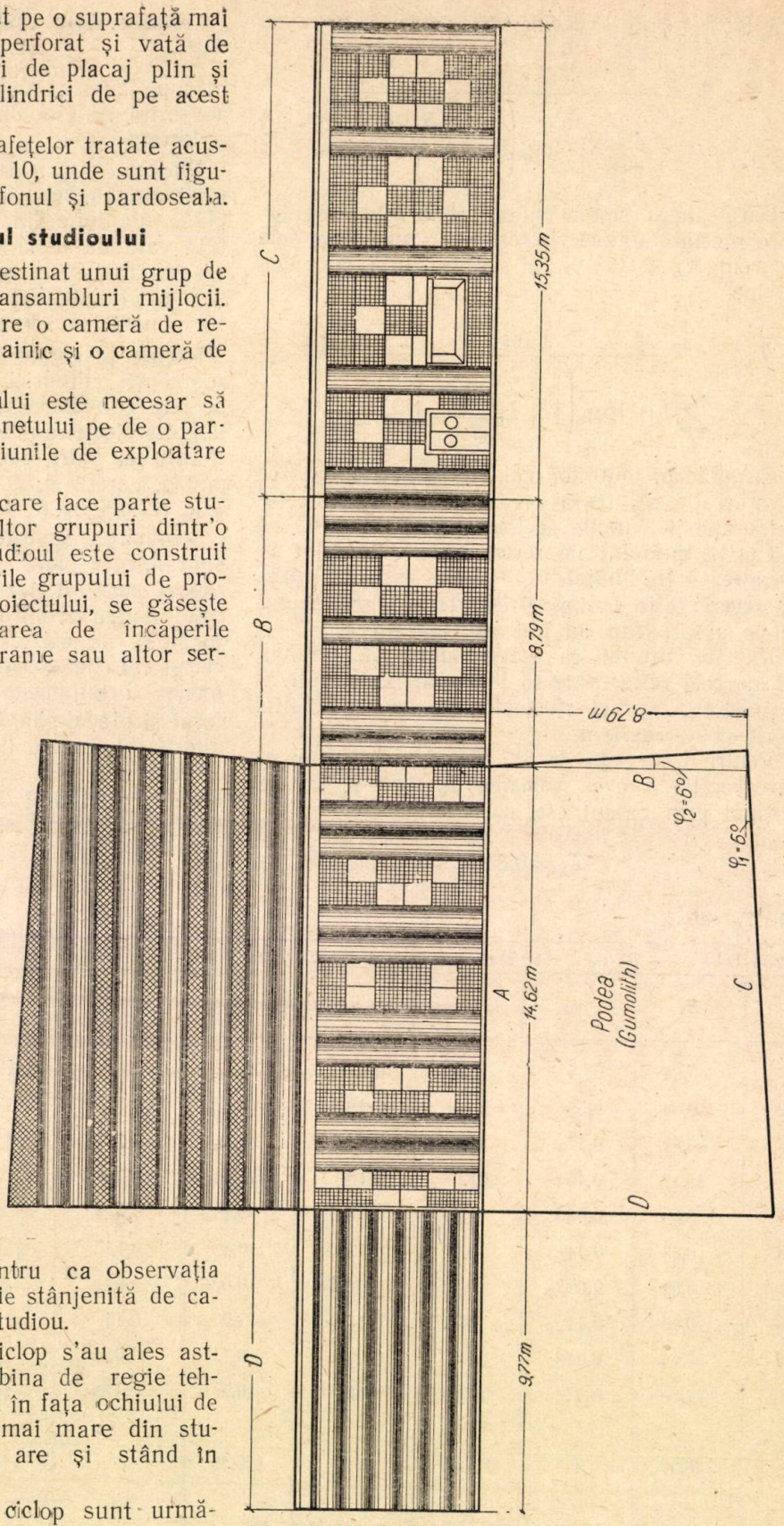


Fig. 10. Repartiția tratamentului acustic pe pereții, plafonul și pardoseala studioului de radiodifuziune proiectat (volum ≅ 750 m³)

Dimensiunile cabinei de regie tehnică și proprietățile ei acustice au fost determinate

pentru a fi similare cu acelea ale unei camere de locuit obişnuite. Timpul de reverberaţie indicat pentru astfel de încăperi este de 0,6 — 0,75 s.

Studioul de crainic dimensionat în raportul 2 : 3 : 5, cu un timp de reverberaţie de 0,5 s, este

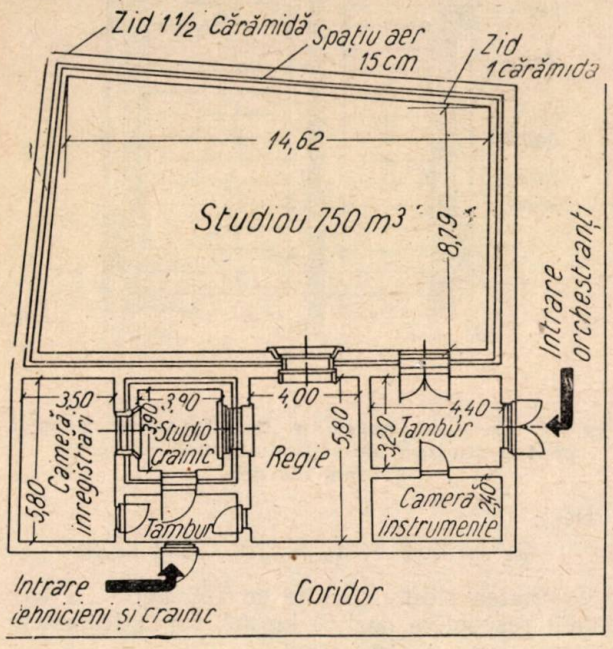


Fig. 11. Planul de situaţie al studioului de radiodifuziune proiectat (volum 750 m³)

prevăzut cu ochi de ciclop spre cabina de regie tehnică şi spre camera de înregistrări.

Inregistrările producţiilor din studiou, ca şi redarea lor în emisiune, se fac din camera de înregistrări, având dimensiunile 5,80 × 3,50 × 3,20 m.

Camera de înregistrări este deasemenea tratată acustic, audiţiile din această cameră trebuind să fie ascultate în condiţiuni optime.

Pe lângă studiou s'a mai prevăzut o cameră de 4,40×2,20 m, pentru păstrarea instrumentelor muzicale. Deoarece nu este raţional a transporta instrumentele dintr'un studiou într'altul, camera destinată acestui scop s'a amplasat foarte aproape de studiou, comunicarea făcându-se prin tamburul de acces.

Intrarea în studiou s'a prevăzut cu o uşe specială, dublă, dispunându-se în aşa fel încât la umpleri şi evacuări simultane cu ale altor studiouri, curenţii de circulaţie să nu se încrucişeze. In faţa intrării studioului s'a prevăzut un tambure de linişte de 3,20 pe 4,40 m cu o a doua uşă, care asigură izolarea faţă de sgomotele de pe coridor. Pereţii şi tavanul tamburului sunt tratate acustic.

Pentru a separa intrarea executanţilor în studiou de intrarea operatorului, tehnicianului dela înregistrări şi crainicului, s'a prevăzut pentru aceştia din urmă un tambur de acces în încăperile respective, situat pe altă latură a coridorului.

Acest al doilea tambur este de dimensiuni mai reduse (1,80×3,80 m), ţinând seama de numărul redus de persoane care au trecere prin el (4, maximum 6 persoane).

Tratamentul acustic al pereţilor şi plafonului se impune şi pentru acest tambur.

Elementele de construcţie ale studioului

Condiţiunile severe în ceeace priveşte izolarea contra sgomotelor a studiourilor de radio impun folosirea unor moduri speciale de construcţie pentru elementele principale ale clădirii: pereţi, planşee, pardoseli, ferestre, uşi. Toate aceste moduri de construcţie sunt menite să asigure o separaţie structurală a suprafeţelor care izolează studioul de restul clădirii, ceea ce permite împiedicarea pătrunderii în studiou a sgomotelor sau sunetelor, care se propagă prin elementele structurale ale clădirii.

In cazul de faţă, având în vedere că studioul este construit la nivelul solului, la parter, iar deasupra şi dedesubtul lui nu se află alte încăperi sgomotoase, se poate executa o construcţie mai simplă şi eftină a pereţilor, precum şi a planşeelor.

Studioul are pereţi şi planşee proprii, aflaţi în interiorul unei alte clădiri.

Datorită acestui fapt, sunetul care se propagă prin pereţii exteriori poate fi difuzat numai în spaţiul de aer, faţă de care studioul este apărat prin construcţia sa independentă.

Stâlpii şi grinzile scheletului de beton pentru

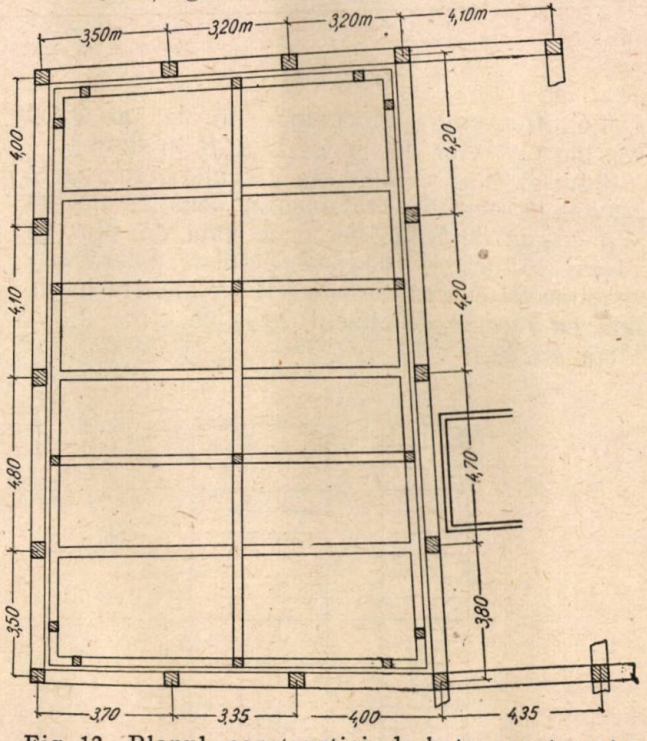


Fig. 12. Planul construcţiei de beton pentru studioul de radiodifuziune proiectat (volum 750 m³)

construcţia exterioară, ca şi pentru studioul propriu, se văd în figura 12.

Pentru a stabili dimensiunile zidurilor despărţitoare şi ale stratului de aer dintre ele, trebue să luăm în considerare nivelul perturbator maxim, căruia este expus studioul.

Se admite ca nivel maxim perturbator 68 foni, corespunzând unei animații mari pe coridor. Nivelul perturbator maxim admisibil într'un studiou fiind de 10 foni (după Rickman și Heyda, Elektro-akustiches Taschenbuch.), rezultă că atenuarea care trebue realizată este de 58 foni.

Alegând izolarea fonică cea mai economică, adică aceea care ocupă cel mai mic spațiu și folosește cantitățile de material cele mai reduse, s'a adoptat sistemul pereților dubli, separați printr'un strat de aer.

Realizarea practică a izolării fonice

In practică se admite pentru zidul clădirii o grosime de 37,5 cm, adică o cărămidă și jumătate, iar pentru zidul studioului propriu zis o dimensiune de 24 cm, corespunzând unui zid de o cărămidă.

Se înseamnă cu *A* peretele de o cărămidă (fig. 13 și fig. 14) și cu *B* peretele de o cărămidă și jumătate, care este zidul clădirii. Se ia spațiul de aer dintre cele două ziduri egal cu 15 cm.

Utilizând formula profesorului Alekseev (Izolația sunetului în construcții de Prof. S. P. Alekseev) ,pentru atenuarea a două ziduri de greutate Q_1 și Q_2, se poate verifica dacă atenuarea este satisfăcătoare.

$$TL\ (db) = 20 \log_{10} \omega\ (Q_1 + Q_2) - 60$$

unde:

$$\omega = 2\pi f$$

f, fiind frecvența perturbatoare în Hz, iar Q_1 și Q_2, masele celor doi pereți A și B în kg/m².

Zidul *A* este alcătuit din cărămidă, mortar și tratament acustic. Tratamentul acustic, alcătuit din cușaci de lemn, perne de vată de sticlă și placaj, cântărește 10 kg/m². Zidul de o cărămidă, grosime 24 cm, cântărește 504 kg/m², iar tencuiala cu mortar de ciment, grosime circa 2 cm. circa 40 kg/m².

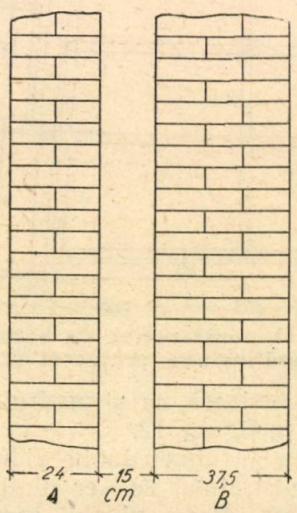


Fig. 13. *A*, *B* — pereții dubli ai studioului

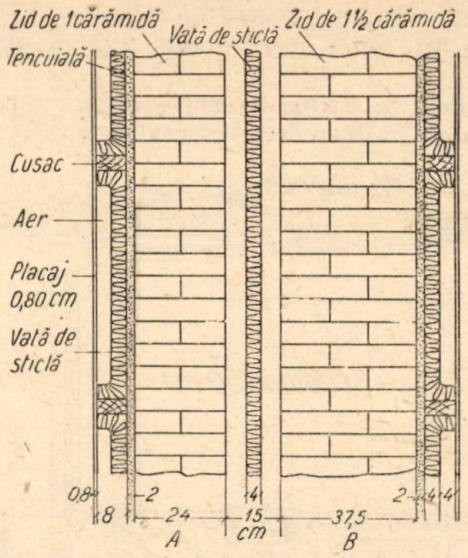


Fig. 14. Detaliul pereților cu tratament acustic pentru studioul de radiodifuziune proiectat (volum 750 m³)

Deci:

$$Q_1 = 504 + 40 + 10 = 554 \text{ kg/m}^2.$$

Greutatea zidului *B* este de 756 kg/m², a tencuielii respective de 40 kg/m², iar a tratamentului acustic de 10 kg/m²

$$Q_2 = 756 + 40 + 10 = 806 \text{ kg/m}^2.$$

Facem calculul pentru frecvența de 60 Hz, cea mai defavorabilă:

$$f = 60 \text{ Hz}.$$

Atenuarea *TL* va fi:

$$TL = 20\log_{10} 2\pi \times 60 \times (554 + 806) - 60$$
$$TL = 20\log_{10} 2\pi \times 60 \times 1360 - 60$$
$$TL = 20\log_{10} 512.448 - 60$$
$$TL = 20 \times 5{,}72961 - 60$$
$$TL = 114{,}2 - 60 = 54{,}2 \text{db} \cong 54 \text{ db}.$$

Pentru frecvențe mai mari, această atenuare crește; așa de pildă pentru $f = 500$ Hz, rezultă:

$$TL = 20 \cdot \log_{10} 2\pi \times 500 \times 1360 - 60$$
$$TL = 20 \cdot \log_{10} 4.200.400 - 60$$
$$TL = 20 \times 6{,}63043 - 60$$
$$TL = 132{,}61 - 61 = 72{,}61 \cong 73 \text{ db}$$

Trebue, însă, ținut seama de atenuarea spațiului de aer și a vatei de sticlă suspendată în acest spațiu.

Pentru a ține seama și de atenuarea spațiului de aer se aplică formula:

$$TL = [20 \log_{10} \omega\ (Q_1 + Q_2) - 60] - \Delta$$

unde Δ este un coeficient de corecție, care este luat din curba reprezentată în fig. 15; se utilizează formula aceasta când spațiul între ziduri este mai mare de 10 cm sau mai mic de 5 cm. In cazul unui spațiu de aer de 15 cm, Δ va fi de — 1,5, iar rezultatul atenuării *TL*, pentru frecvența de 500 Hz:

$$TL\,[20\log_{10}(Q_1 + Q_2) + 10] - \Delta = 73 + 1{,}5 = 74{,}5 \text{db}$$

Atenuarea dată de spaţiul de aer şi de perna de vată de sticlă este considerată de circa 10 *db*.

Atenuarea la 60 Hz va fi:

$$TL(60\ \text{Hz}) = 54 + 10 = 64\ \text{db}.$$

Atenuarea la 500 Hz va fi:

$$TL(500\ \text{Hz}) = 73 + 10 = 83\ \text{db}.$$

Detaliile pentru izolarea fonică, precum şi de tratament acustic la pereţi se văd în fig. 13 şi fig. 14.

Pentru segmenţii cilindrici se pot urmări detaliile în fig. 16. Segmenţii cilindrici pentru pereţi sunt realizaţi din placaj de 8 mm, fixat pe coaste de lemn (tacheţi de lemn), prin intermediul unui strat de fibră carton, uscat.

In spatele segmenţilor cilindrici s'a utilizat cauciucul microporos; distanţele între coastele de lemn nu s'au păstrat egale, pentru ca spaţiile realizate să formeze cavităţi având frecvenţa de rezonanţă cât mai variată.

Coeficienţii de absorbţie pentru astfel de segmenţi cilindrici sunt:

la frecvenţa de 128 Hz α	0,20
la frecvenţa de 256 Hz α	0,25
la frecvenţa de 512 Hz α	0,15
la frecvenţa de 1024 Hz α	0,10
la frecvenţa de 2048 Hz α	0,05
la frecvenţa de 4096 Hz α	0,05

Planşeele plafonului sunt separate prin strat de aer şi între ele se află un strat de vată de sticlă, care nu face contact cu planşeul studioului (detaliul fig. 17).

Detaliul pardoselii se vede în fig. 18.

Calculul izolaţiei fonice efective a studioului

Cunoscând dimenisunile studioului, se poate calcula izolaţia totală a studioului. aplicând formula:

$$TL = 10 \log_{10} \frac{1}{\tau}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A}{\tau_s} \text{ sau } 10 \log_{10} \frac{I_1}{I_2} = 10 \log_{10} \frac{A}{T}$$

în care $10 \log_{10} \frac{I_1}{I_2}$ sau factorul de reducere al sgomotului în db, este exprimat în funcţie de: A absorbţia totală a încăperii în m², T transmitanţa totală a suprafeţelor încăperii,

$$T = \Sigma \tau_n \cdot S_n,$$

unde τ= coeficientul de transmisie al suprafeţelor şi

S = suprafaţa respectivă în m².

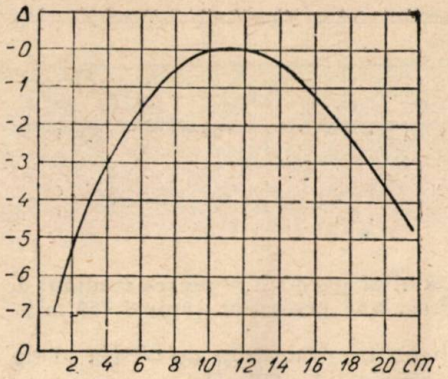


Fig. 15. Coeficientul de corecţie Δ pentru calculul atenuării obţinută cu două ziduri separate prin spaţiu de aer (în abcisă se dă spaţiul de aer între cele două ziduri, exprimat în centimetri)

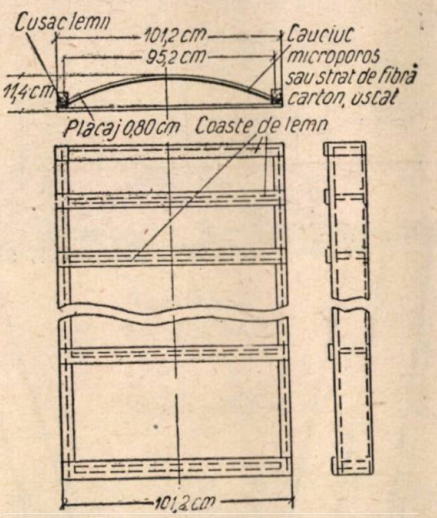


Fig. 16. Detaliul unui segment cilindric, utilizat pentru tratamentul acustic al suprafeţelor policilindrice la studioul de radiodifuziune proiectat (volumul 750 m³)

Atenuarea peretelui rezultată din calcul a fost

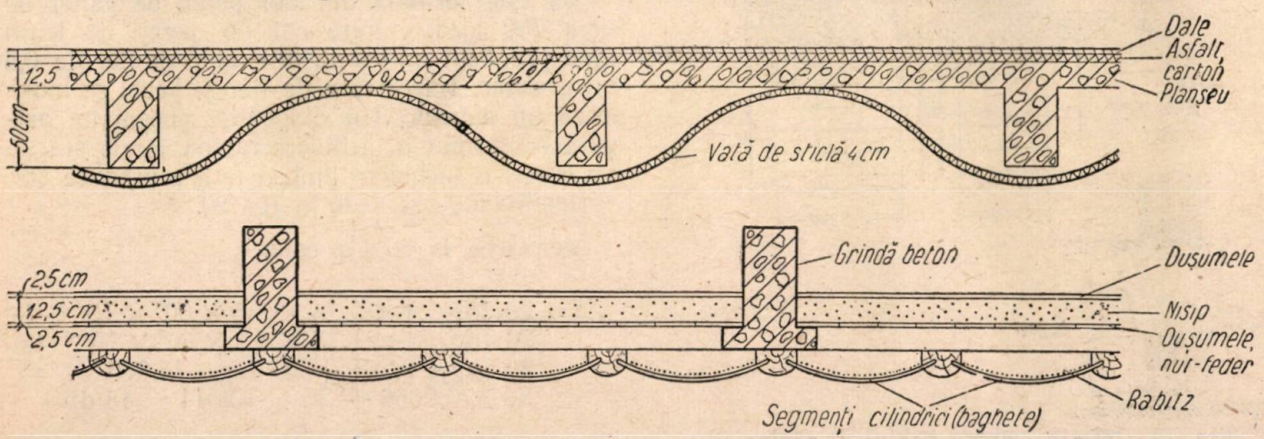


Fig. 17. Detaliul plafonului cu tratament acustic pentru studioul proiectat (volum 750 m³)

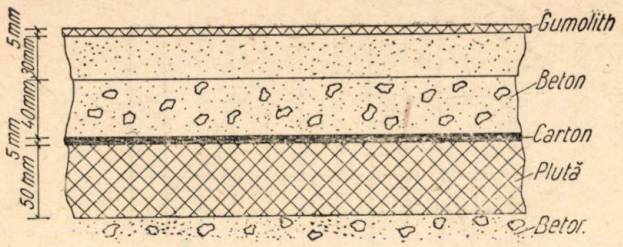


Fig. 18. Detaliul pardoselii pentru studioul de radiodifuziune proiectat (volum 750 m³)

de 64 db pentru frecvența de 60 Hz și de 83 db pentru frecvența de 500 Hz.

Luând o valoare de 64 db atât pentru pereți, cât și pentru tavan, rezultă:

$$TL = 64\text{db} = 10\log_{10}\frac{1}{\tau} = \log_{10}\frac{1}{\tau} = 6{,}4$$

$$\frac{1}{\tau} = 10^{6{,}4} \qquad \tau = 10^{-6{,}4} = 4.10^{-7}$$

Pentru calculul atenuării ochiului de ciclop se folosește formula generală, care ține seama de stratul de aer dintre cele două suprafețe ale geamului.

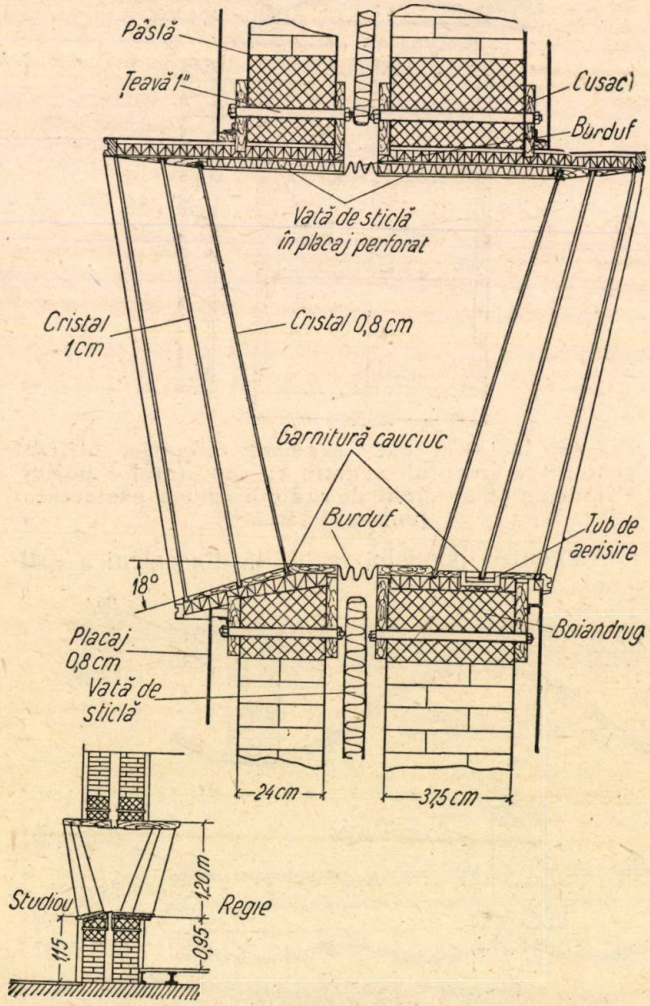


Fig. 19, Detaliu pentru ochiul de ciclop al studioului.

Ochiul de ciclop (fig. 19) este format din patru geamuri de cristal de 6—10 mm grosime fiecare, așezate în rame separate și legate de pereți prin intermediul unor garnituri de pâslă, care le izolează de structura rigidă a pereților.

Pentru geamurile de cristal utilizate, se ia din tabele greutatea de 1,7 g/cm², iar distanța minimă între două geamuri se consideră de 12 cm.

Valoarea frecvenței critice a sistemului format de un cuplu de două geamuri de aceiași grosime va fi:

$$f_o = \frac{270}{\sqrt{Md}}$$

unde M este masa în grame a unui cm² de geam, iar d, grosimea stratului de aer în cm.

$$f_o = \frac{270}{\sqrt{1{,}7 \times 12}} = \frac{270}{\sqrt{20{,}4}} = \frac{270}{4{,}5} = 60 \text{ Hz.}$$

Atenuarea sistemului va fi:

$$At\,(\text{db}) = 20\log_{10}4 \times M^2 \times d \times f^3 \times 10^{-6},$$

unde M este masa unui geam în g/cm², d grosimea stratului de aer dintre două geamuri, iar f frecvența sunetelor perturbatoare în Hz.

$$At = 20\log_{10}4 \times 1{,}7^2 \times 12 \times 60^3 \times 10^{-6}$$
$$At = 20\log_{10}29{,}96 = 20 \times \log_{10}30 = 20 \times 1{,}47712 = 29{,}5424$$
$$At = 30 \text{ db.}$$

Cum ochiul de ciclop este format din două astfel de sisteme de geamuri duble, rezultă că atenuarea va fi de:

$$At = 2 \times 30 = 60 \text{ db.}$$

Utilizând aceeași formulă putem calcula atenuarea ușii speciale cu care este prevăzut studioul, (fig. 20).

Ușa este formată din doi pereți de panel de circa 700 kg/m³, între cei doi pereți de lemn fiind prevăzut un perete din tablă de fier de 0,5 cm grosime. Intre tabla de fier și panel se montează un cauciuc. Un dispozitiv pneumatic asigură la început o închidere rapidă, iar la sfârșitul cursei o închidere lină și fără a produce șoc.

Detaliul ușii se vede în fig. 20.

Atenuarea la 60 Hz este:

$$\begin{aligned} At = {} & 20\log_{10}4 \times 1{,}75 \times 3{,}5 \times 60^3 \times 10^{-6} + \\ & 20\log_{10}4 \times 1{,}75 \times 6 \times 60^3 \times 10^{-6} = \\ & 20\log_{10}9{,}261 + 20\log_{10}15{,}876 = \\ & 20 \times 0{,}9666 + 20 \times 1{,}2014 = 43 \text{ db} \end{aligned}$$

Pentru a determina coeficientul de transmisie

al suprafeței la ochiul de ciclop, se procedează ca și în cazul pereților:

$$TL = 60 \text{ db} = 10 \log_{10} \frac{1}{\tau}$$

$$\log_{10} \frac{1}{\tau} = 6 \quad \frac{1}{\tau} = 10^{-6} \quad \tau = 10^{-6}.$$

Deasemenea pentru ușa specială se va scrie:

$$TL = 43 \text{ db} = 10 \log_{10} \frac{1}{\tau}$$

$$\log_{10} \frac{1_1}{\tau} = 4{,}3 \quad \frac{1}{\tau} = 20\,000$$

$$\tau = \frac{1}{20\,000} = 0{,}00005 = 5 \times 10^{-5}$$

După calculul acestor date, pentru a determina izolația totală a studioului, se întocmește tabela 4.

Absorbția totală, $A = 100{,}48$ m²

$$\Sigma S_n \tau_n = 33{,}54 \times 10^{-5}$$

Factorul de reducere al sgomotului este:

$$10 \log_{10} \frac{I_1}{I_2} = \frac{A}{T} = 10 \log_{10} \frac{100{,}48}{33{,}54 \times 10^{-5}}$$

$$10 \log_{10} 300\,000 = 10 \times 5{,}47712 \cong 55 \text{ db}$$

Iluminatul studioului

Se folosește iluminatul general, combinat, reflectat și direct; luminatul combinat este realizat prin tuburi fluorescente așezate în scafa dela partea superioară a pereților de jur împrejurul studioului. In acest caz fluxul luminos cade pe suprafețele luminate nu direct dela corpurile de iluminat, ci numai după reflectarea lui din tavan; se înlătură astfel complet efectul orbitor și al umbrelor, realizându-se un iluminat uniform și blând al întregei încăperi.

Intre segmenții cilindrici ai plafonului formați din baghete, se montează câteva corpuri de iluminat direct, alcătuite tot din tuburi fluorescente, montate în nișe protejate de sticle opalescente (fig. 21).

Iluminatul în studiou va da 150—200 luxi.

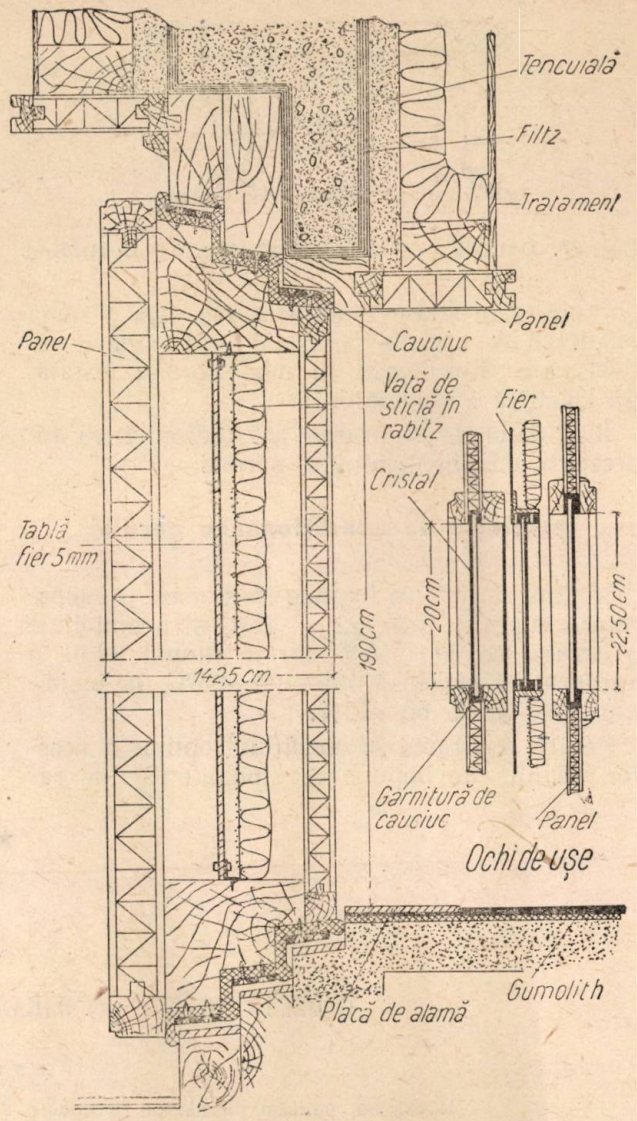


Fig. 20. Detaliu pentru ușa specială a studioului

Iluminatul prin benzi de tuburi fluorescente așezate în scafa studioului se va realiza astfel încât să se încadreze în arhitectura sălii.

Luminarea coridoarelor și a încăperilor învecinate studioului trebue să corespundă, într'o anumită măsură, acelorași condițiuni ca și luminatul studioului. Nu se admit contraste violente în iluminat la trecerea executanților din studiou în tambur sau coridor.

Studioul se prevede și cu un iluminat de si-

TABELA 4

Felul suprafeței	S_{m2}	At db	τ	$S\tau$
Pereți dubli	271,78	64	4×10^{-7}	$10{,}87 \times 10^{-5}$
Tavan	131,80	64	4×10^{-7}	$5{,}27 \times 10^{-5}$
Ochi de ciclop	3,00	60	10^{-6}	$0{,}30 \times 10^{-5}$
Ușă specială	3,42	43	5×10^{-5}	$17{,}10 \times 10^{-5}$

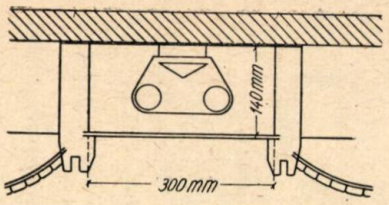


Fig. 21. Detaliu pentru corp de iluminat în studiou

guranţă, care foloseşte alimentarea dela o sursă auxiliară de energie, în cazul unei pane a reţelei care alimentează în mod normal instalaţia electrică a studioului.

Iluminatul de siguranţă al studioului va reprezenta 0,2 din iluminatul normal.

Instalaţia de condiţionarea aerului

In timpul verii se impune în studiou o temperatură cuprinsă între 22 — 25°C şi o umiditate a aerului de 60 — 45%, iar în timpul iernii, o temperatură cuprinsă între 20—23°C, la umidităţi relative de 60—50%.

Pentru realizarea în condiţiuni optime a acestor cerinţi, se impune ca studioul să fie racordat la instalaţia de condiţionare a aerului din Casa Radiodifuziunii.

Precauţiunile care trebue luate se referă în primul rând la nivelul sgomotului din studiou, provenit dela sistemul de condiţionare a aerului. Se vor lua măsurile necesare pentru reducerea sgomotului sistemului de ventilaţie până la nivelul de 10—20 db. Printre măsurile luate vor fi: micşorarea numărului de ture la ventilatoare, introducerea de filtre în canalele de aer, folosirea de transmisii prin curele trapezoidale între motoare şi ventilatoare, limitarea vitezelor aerului în canale, utilizarea paletelor de ghidaj la locurile de introducere a aerului în studiou.

Bibliografie

Alekseev S. P.: Sgomote, Moscova 1949.

Kacerovici A.: Acustica studiourilor de cinematograf şi sălilor de cinematograf, Moscova 1949.

Alekseev S. P., Vorobiev S. I. şi *Jarinov V. D.:* Izolarea sunetului în construcţii, Moscova, 1949.

Goron I. E.: Radiodifuziunea.

Necşulea Anton, ing.: „Lucrări practice în cadrul Cursului de Acustică Arhitecturală" 1950 (în manuscris).

Grumăzescu Mircea, ing.: „Valori de coeficienţi de absorbţie pentru materialele indigene folosite la tratarea acustică a studiourilor", 1950—1951 (în manuscris).

★

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ СТУДИИ ДЛЯ РАДИО

Резюме

В статье рассматриваются вопросы в связи с проектированием и разработкой категории специальных помещений, предназначенных для радиовещания, а именно, музыкальных студий небольших ансамблей.

После определения числа исполнителей в зависимости от объема, а также габаритов студии и выбора оптимального времени реверберации, расматриваются акустическая обработка и звукоизоляция, с применением методов, ведущих к практически эффективным результатам.

Exemplul Uniunii Sovietice să ne călăuzească înainte spre socialism.

Creşte şi se întăreşte tânăra noastră democraţie populară, care îndeplineşte cu succes sarcinile dictaturii proletariatului.

Garanţia sigură a acestei creşteri este prietenia puternică dintre ţara noastră şi Marea Ţară a Socialismului, Uniunea Republicilor Sovietice Socialiste.

GH. GHEORGHIU-DEJ

(Din cuvântarea ţinută la Adunarea festivă în cinstea celei de a 32-a aniversări a Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie)

ARCE ŞI PLĂCI PREFABRICATE PE ŞANTIERUL CASA SCÂNTEII

Ing. ALOIS FIERLINGER şi ing. AL. CIŞMIGIU
din Colectivul de Proiectare al Casei Scânteii

Pentru instalaţiile de încălzire centrală a Combinatului Poligrafic Casa Scânteii, s'a proiectat o uzină termică care va deservi fabricaţia, administraţia şi colonia muncitorească.

Arhitectura realist socialistă a Casei Scânteii a stat şi la baza compoziţiei plastice a uzinei termice, o construcţie cu destinaţie specific industrială.

Hala uzinei cu o suprafaţă totală de 1400 m² are deschiderea de 17,50 m şi înălţimea pereţilor de 13,10 m.

Prin soluţia adoptată s'au urmărit o serie de elemente iniţiale şi anume:

economia de cofraje şi oţel;

execuţia rapidă;

acoperiş uşor din elemente detaşabile care permit expansiunea liberă a gazelor în caz de explozie;

— folosirea unei tehnici avansate inspirată din tehnica sovietică.

Soluţia la care s'a oprit colectivul de proiectare este un exemplu de rezultatele ce se pot obţine printr'o colaborare strânsă între proiectanţi şi executanţi.

Din examinarea datelor proiectului un colectiv format din proiectanţi şi executanţi a stabilit că la baza soluţiei trebue să stea ideia folosirii zidăriei complexe (sâmbure de beton armat înglasat în zidărie de rezistenţă) la pereţi şi a prefabricatelor la acoperiş.

Problema esenţială a folosirii prefabricatelor şi anume manipularea şi montajul elementelor grele a fost studiată împreună cu inginerul şef al şantierului în funcţie de posibilităţile şi utilajul disponibil.

Astfel. pentru plăcile prefabricate s'a stabilit să nu cântărească mai mult de 400 kg pentru a putea fi ridicate cu macaraua sovietică „Pioner".

In ceea ce priveşte elementele portante (în general mult mai grele) acestea se puteau face din două bucăţi, cu articulaţie la cheie, sau dintr'o singură bucată.

Cu toate că soluţia unei ferme din două elemente prezenta avantaje la operaţiile de ridicare la cotă, totuşi, pentru estetica acoperişului şi pentru eliminarea operaţiilor de asamblare a celor două bucăţi precum şi montarea tiranţilor la cotă, întreprinderea de execuţie a acceptat soluţia unor ferme dintr'o singură bucată cu greutatea totală de circa 4.000 kg urmând ca pentru ridicarea lor să se folosească un dispozitiv realizat din materialele disponibile pe şantier.

Arhitecţii proiectanţi au cerut iniţial un acoperiş în două pante, cât se poate de dulci, pentru a păstra linia generală a Casei Scânteii, adică acoperişuri terase.

Mergând pe această linie, s'a întocmit un prim proiect constând din ferme triunghiulare de beton armat, prefabricate. In nodurile fermei (fig. 1) erau dispuse pane I de 3,40 m deschidere peste care erau aranjate plăcile. Atât panele cât şi plăcile erau prevăzute din beton armat şi prefabricate.

Această primă soluţie prezenta o serie de desavantaje dintre care amintim:

dificultăţi la aranjarea fierăriei în secţiuni;

dificultăţi la prinderea panelor de ferme;

turnarea dificilă a elementelor fermei cu dimensiuni mici (talpa inferioară 10/12, montaţi 8/12, diagonale 2/12);

pericol de flambaj şi rupere în timpul manevrării şi al montajului.

De aceea, proiectanţii betonului au studiat în paralel o altă variantă constând din arce prefabricate din beton armat, cu tiranţi, destul de

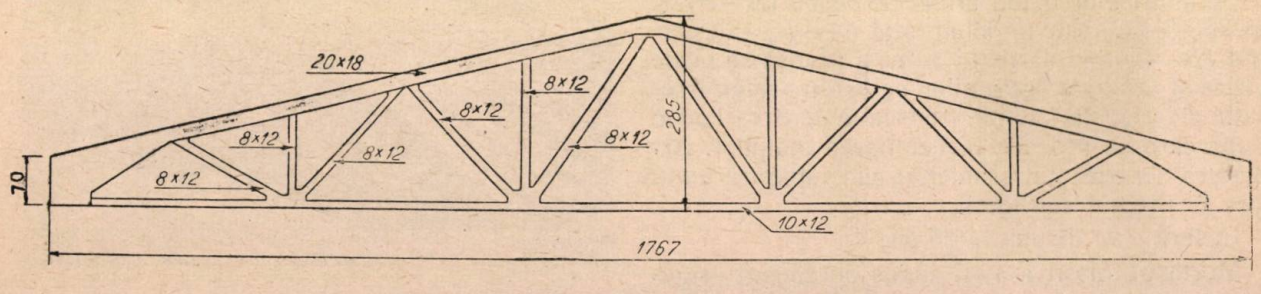


Fig. 1. Fermă prefabricată (varianta)

pleoştite, pentru a nu pune în evidenţă elementul de arc.

Soluţia a doua prezenta faţă de prima avantaje atât la execuţie (montaj) cât şi din punct de vedere economic. Panele au fost eliminate complet, iar plăcile au fost reduse la un singur tip. In acelaşi timp arcul prezenta o soluţie robustă .După examinarea ambelor soluţii, atât Arhitectura cât şi Conducerea Combinatului s'au declarat de acord cu soluţia în arc, această variantă devenind baza proiectului de execuţie.

In cele ce urmează vom prezenta sumar câteva elemente privind:

a) pereţii halei executaţi din zidărie complexă cu stâlpi de beton armat turnaţi simultan cu ridicarea zidăriei de cărămidă;

b) arcele prefabricate din beton armat şi montarea lor;

c) plăcile prefabricate din beton armat, aşezate direct pe arce şi montarea acestora.

Atât zidăria complexă cât şi elementele prefabricate au fost executate şi montate într'un timp scurt fără defecţiuni la execuţie şi montaj, ceea ce a confirmat justeţea soluţiei adoptate.

I. Zidărie complexă

Zidăria complexă constă din asocierea secţiunilor de beton armat cu masive de zidărie de cărămidă formând un tot atât din punct de vedere al execuţiei, cât şi al rezistenţei la solicitările exterioare.

Ideia folosirii zidăriilor drept cofraje pentru secţiunile de beton armat nu este nouă; ea a mai fost aplicată parţial la diferite construcţii, acela însă care a pus la punct şi a generalizat experienţa acumulată în acest domeniu elaborând şi o metodă de calcul bazată pe conlucrarea betonului armat cu zidăria până în faza de rupere este cunoscutul savant sovietic P. L. Pasternak. Avantajele construcţiilor din zidărie complexă constă din:

economie de material lemnos prin excluderea parţială sau totală a cofrajelor;

economie de fier (până la 50 la sută);

execuţie rapidă şi uşoară (faţă de betonul armat cu cofraje);

comportarea bună la solicitări seismice.

In planşa I se pot vedea secţiunile prin zidăria complexă aşa cum au fost soluţionate la pereţii uzinei termice (sect. *A—B* şi *B—C*).

Sâmburele de beton armat de 38/50 *(A—B)* şi 38/38 *(B—C)* este înglobat total *(A—B)* sau parţial *(B—C)* în zidărie. In aceeaşi planşă se poate vedea şi armarea secţiunilor de beton armat. Execuţia zidăriei s'a făcut în tronsoane de circa 1,50 m după care se proceda la betonarea stâlpilor. Armătura s'a executat şi montat cu o singură înnădire în dreptul retragerii.

Etrierii s'au dispus la 25 cm.

Mortarul folosit a avut adaos de ciment asigurându-se o marcă $R=$ (20—25 kg/cm²

Pentru a întări legătura în lungul zidurilor s'au dispus în rosturile zidăriei din loc în loc bare subţiri cu diametru de 5 mm. Execuţia zidăriei complexe nu a prezentat nici o dificultate.

Secţiunea armăturii a fost calculată cu formulele date de Prof. P. L. Pasternak în cartea sa întitulată „Construcţii complexe", Moscova, 1948.

II. Arcele prefabricate

a) *Soluţia adoptată.* Elementul portant al acoperişului a fost realizat din arce de beton armat prefabricate dispuse la 3,40 m. (planşa II). Secţiunea curentă a arcului era I cu pereţi de solidarizare de 10 cm lăţime la fiecare metru (planşa II).

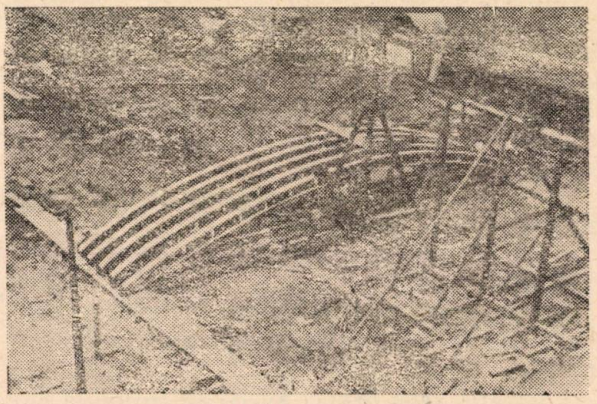


Fig. 2. Depozitul de arce în ultima fază

Armarea arcului se păstra aceeaşi în toate secţiunile şi este dată detailat în planşa II.

Pentru preluarea împingerilor orizontale s'au prevăzut tiranţi metalici din două bare de 30 mm diametru cu manşoane de reglare.

Intinderea iniţială a tiranţilor s'a obţinut prin apropierea barelor pe orizontală dela 29 cm la 9 cm şi pe verticală printr'o contrasăgeată în dreptul montanţilor de 6 cm (planşa II).

Toate dispozitivele pentru întinderea tiranţilor erau de construcţie simplă.

In porţiunile de reazem tiranţii au fost sudaţi

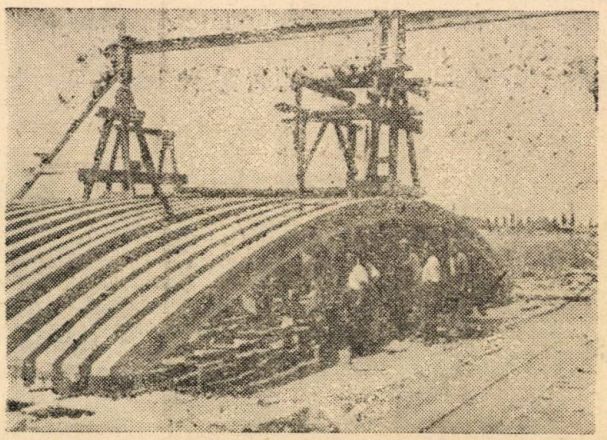
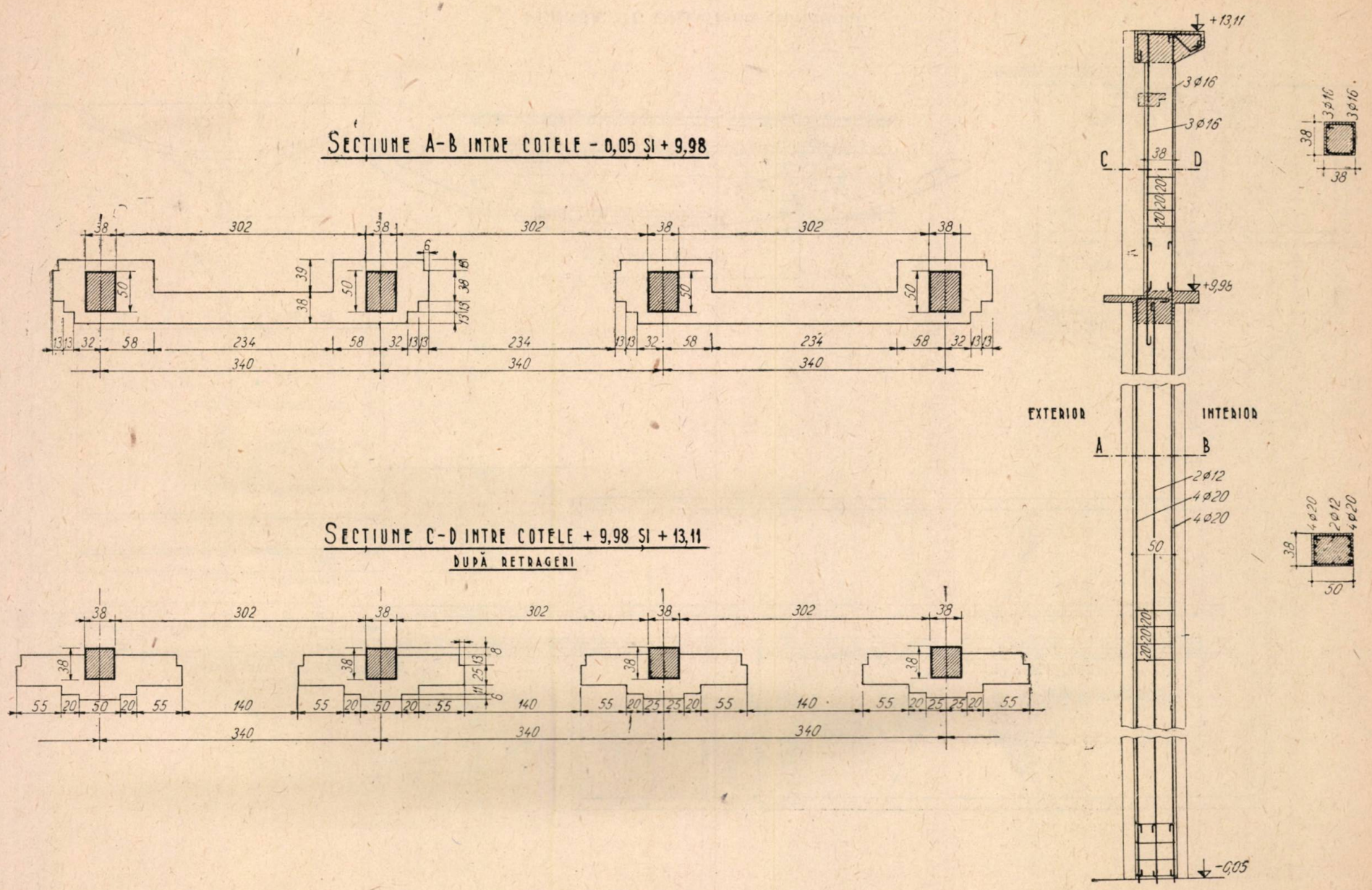
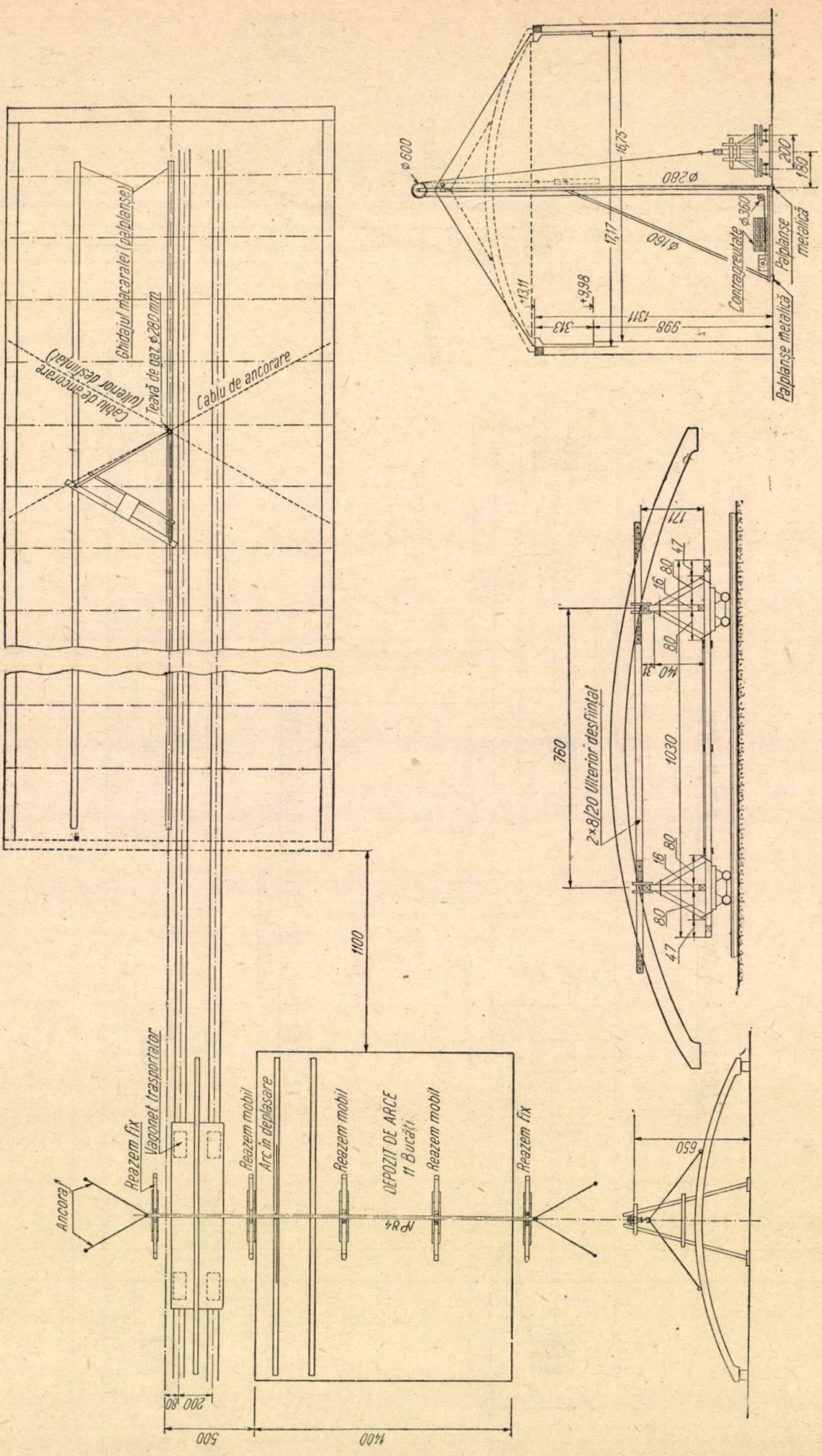


Fig. 3. Depozitul de arce

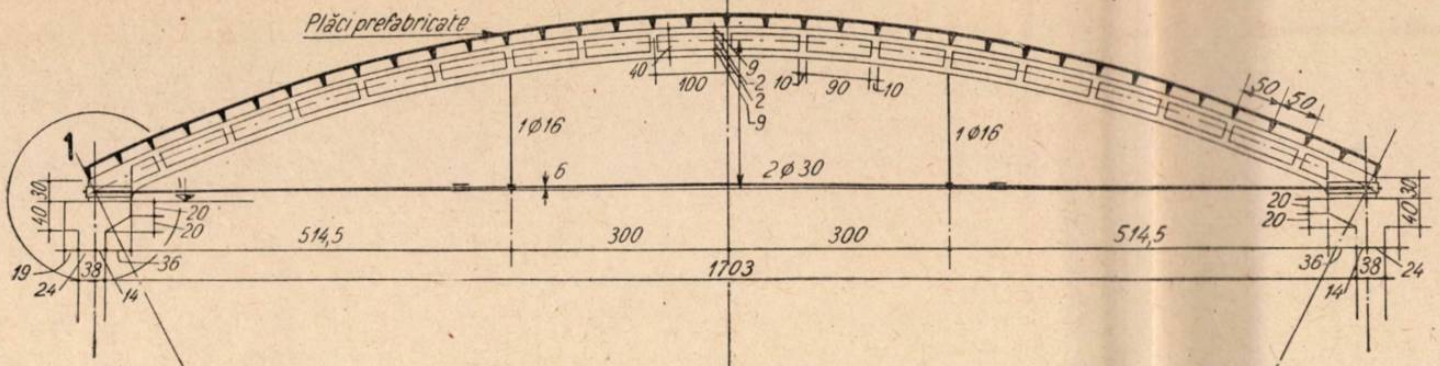


PLANȘA I. Detalii de zidărie complexă

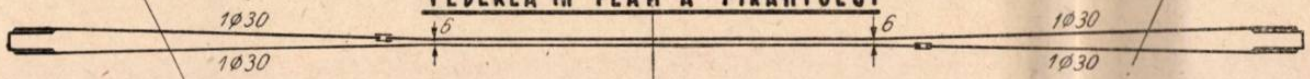


PLANȘA III. Organizarea șantierului

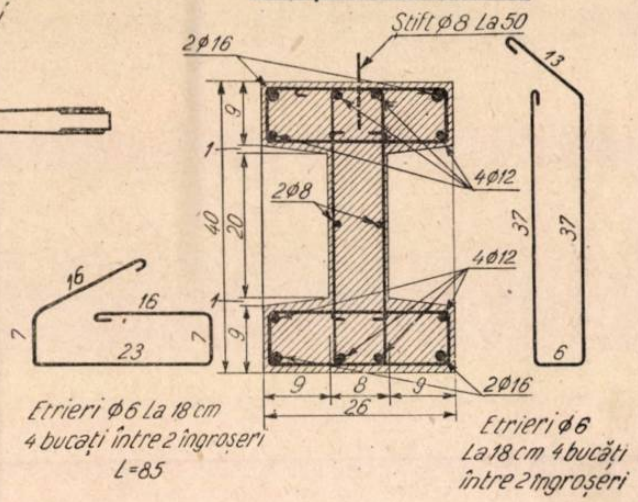
ELEVATIA ARCULUI



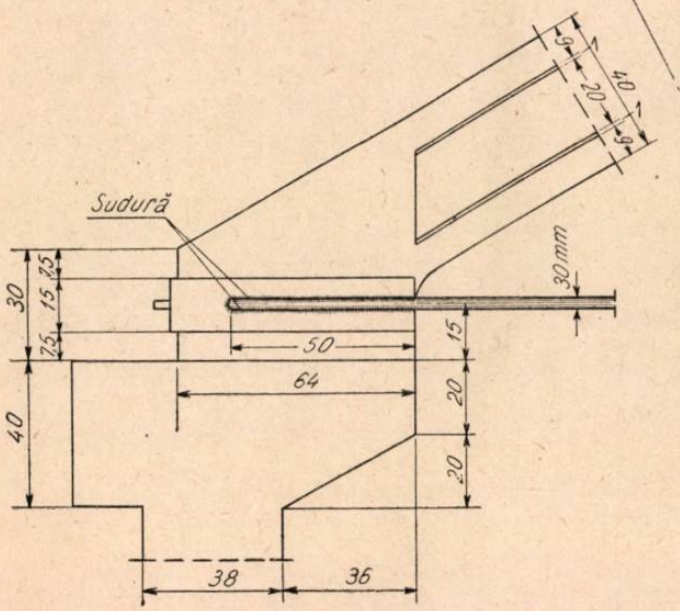
VEDEREA IN PLAN A TIRANTULUI

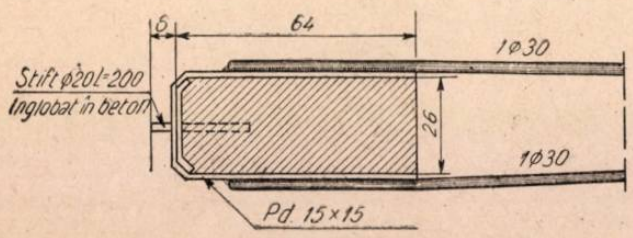


SECȚIUNE CURENTĂ

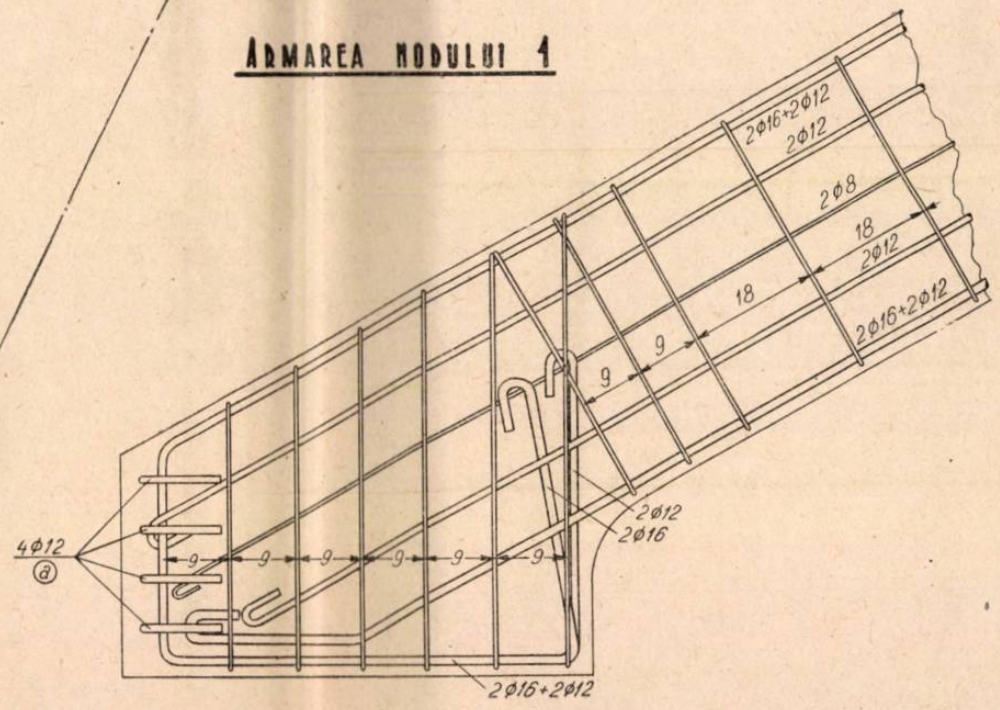


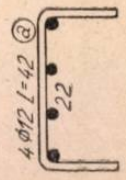
DETALIUL NODULUI 1





ARMAREA NODULUI 1

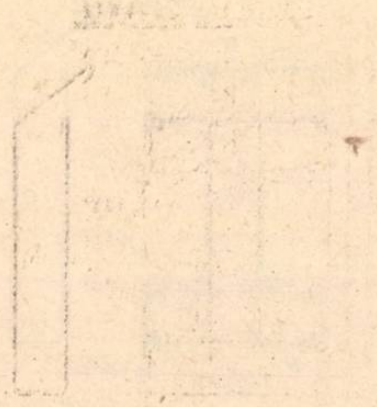




26°44'
26°44'

R=1966

PLANȘA II. Detalii de execuție ale arcului din beton armat prefabricat



pe niște platbande metalice care îmbrăcau capătul arcului la exterior.

Poziția platbandelor a fost asigurată printr'un stift înglobat în beton.

b) *Executarea arcelor.* Cele 21 arce necesare pentru acoperirea halei au fost turnate în picioare pe un pod circular având profilul arcului care juca în acelaș timp și rolul de cofraj pentru partea inferioară a secțiunii.

Părțile laterale ale cofrajului au fost folosite pentru betonarea mai multor arce.

Betonul din care s'au realizat arcele a fost vibrat și a dat la încercări o marcă medie de 200 kg/cm²

In felul acesta, toate arcele după decofrare și întărire erau grupate într'un depozit de circa 10 m în apropierea halei (vezi planșa III) — și fig. 2 și fig. 3. In timpul turnării s'au înglobat în masa betonului câte două cârlige de prindere pentru operațiunile de montare (Ø 20) și agrafe (Ø 6) la 50 cm pentru solidarizarea plăcilor cu arcul.

c) *Montarea arcelor.* Montarea arcelor a fost operațiunea cea mai complexă a lucrării și a necesitat un proiect special pentru organizarea șantierului. Proiectul de organizare întocmit de colectivul de proiectare a suferit unele modificări la fața locului în funcție de materialele disponibile (planșa III). Montarea arcelor avea trei operații distincte:

1. Ridicarea arcelor din depozit și deplasarea lor până în dreptul liniilor Decauville.

2. Așezarea arcelor pe podul de transport și deplasarea lor până în dreptul dispozitivului improvizat pentru ridicare.

3. Ridicarea arcului și amplasarea lui pe centuri.

1. Pentru a putea ridica arcele cu ușurință din depozit cât și pentru a putea monta tiranții dela început, podul pe care au fost turnate arcele a fost redus prin decofrare la o porțiune de circa 3 m numai la chee. In felul acesta s'au creiat trei zone reduse de rezemare, nașterile și cheia. Ridicarea arcului din depozit s'a făcut cu o macara diferențială prinsă de o pisică și acționată de un troliu manual. Pisica circula pe un profil normal I 24 care forma o grindă pe mai multe reazeme. Reazemele marginale erau fixe (bine ancorate) iar reazemele intermediare au fost realizate prin capre mobile de lemn care puteau fi dispuse în așa fel încât să nu jeneze deplasarea arcului spre podul de transport (fig. 2).

2. Podul de transport consta dintr'un cadru rezemat pe patru platforme de vagoneți. Pe acest cadru rigid erau prevăzute două capre fixe la 8,00 m distanță pe care se rezema arcul (fig. 4).

Deplasarea podului transportor pe șinele Decauville se făcea cu ușurință de câțiva oameni (fig. 5).

3. Ridicarea arcelor de circa 3 800 kg greutate s'a făcut cu o macara improvizată pe șantier.

Macaraua consta dintr'un pilon de țeavă de gaze de 200 mm diametru înădit prin sudură și înalt de 23 m.

Acest pilon avea stabilitatea asigurată prin două contrafișe metalice din țeavă de gaze de

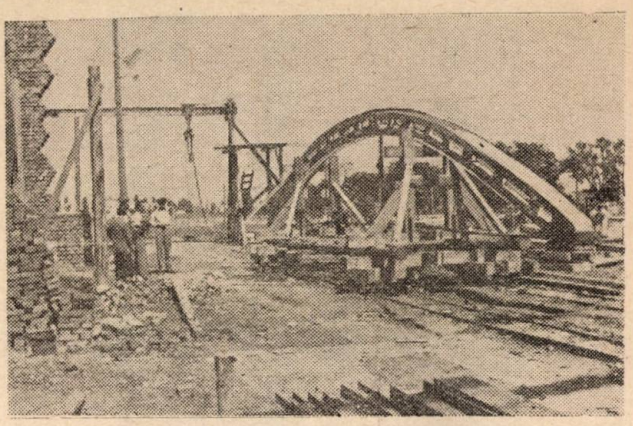


Fig. 4. Podul transportor

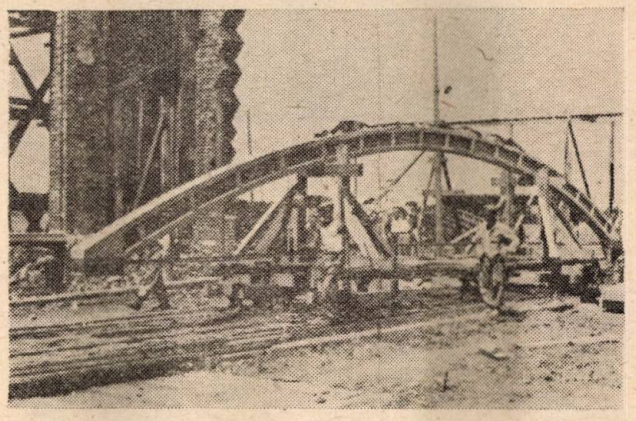


Fig. 5. Deplasarea podului transportor

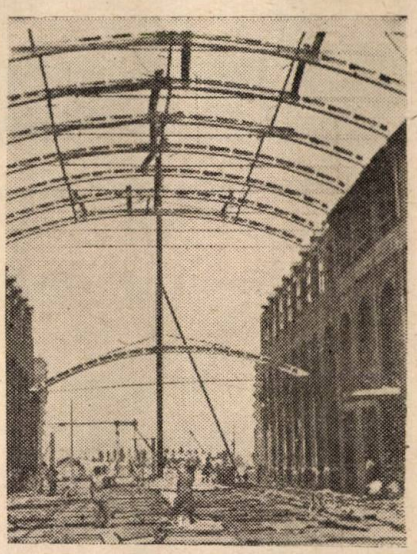


Fig. 6. Ridicarea arcelor

100 mm diametru și o platformă triunghiulară cu contragreutate (troliul și depozitul de cărămizi).

Pentru a avea o stabilitate mai mare la partea superioară, pilonul era ancorat în patru puncte

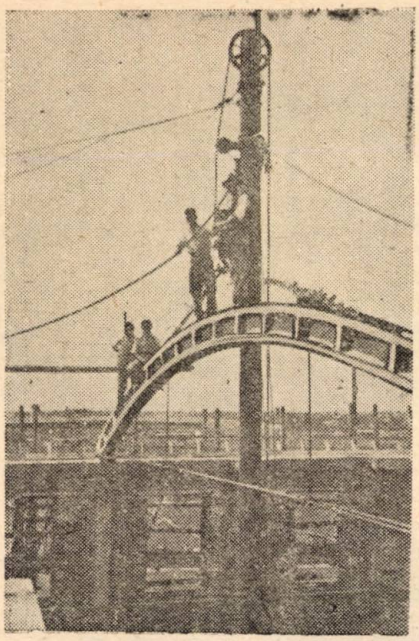


Fig. 7. Capul pilonului

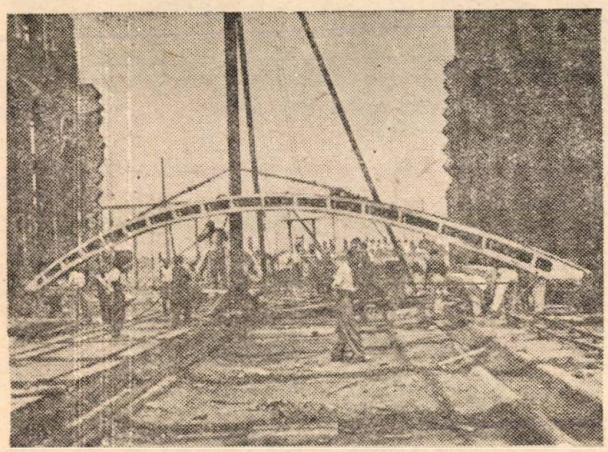


Fig. 8. Deplasarea macaralei pe palplanşe metalice

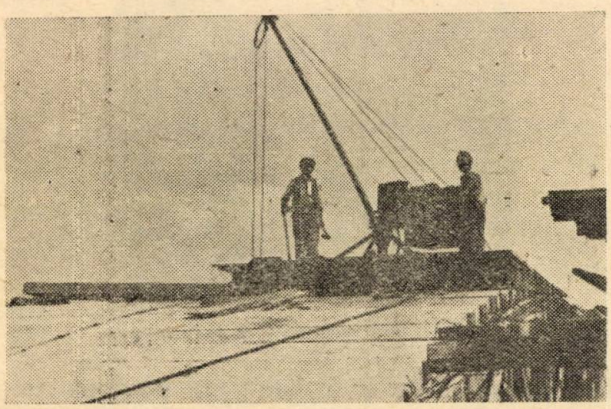


Fig. 9. Macaraua sovietică „Pioner"

de consolele de beton armat ale zidăriei complexe prin sârmă de 10 mm diametru (fig. 6 şi fig. 11).

Ulterior s'a renunţat la această ancorare nefiind necesară.

Ridicarea propriuzisă a arcelor s'a făcut cu un troliu acţionat manual şi amplasat pe platforma triunghiulară. Cablul de 20 mm diametru se petrecea sus pe un scripete cu diametru 400 mm. Pe ţeava pilonului mai era prevăzut şi un ghidaj cu rotiţe care ţinea cablul la o distanţă anumită pentru a nu lovi arcul de pilon (fig. 7).

In timpul ridicării, arcul era prins în două cârlige de 20 mm diametru prevăzute încă la turnare şi dispuse în aşa fel încât greutatea proprie a arcului acţionând ca o grindă cu console pe două reazeme să nu pericliteze rezistenţa secţiunii de beton armat.

Ridicarea propriuzisă a arcului dura circa 40 minute.

Deplasarea dispozitivului de ridicare în lungul halei s'a realizat prin glisare pe două şine din palplanşe metalice existente pe şantier (fig. 8).

Glisarea s'a obţinut cu uşurinţă cu ajutorul unui troliu acţionat manual.

Stabilitatea arcului (flambajului general) din greutate proprie în timpul montării a fost verificată prin calcul şi dădea un coeficient de siguranţă $K=1{,}23$. Iniţial s'au prevăzut contravânturi suplimentare provizorii până la montarea plăcilor, la care, ulterior, s'a putut renunţa.

In tot timpul montajului arcelor, datorită măsurilor de securitate luate, nu a fost semnalat nici un accident.

III. Plăci prefabricate

Peste arcele acoperişului, dispuse la 3,40 m, s'au prevăzut plăci de beton armat prefabricate (planşa IV).

a) *Soluţia adoptată.* Plăcile au în plan dimensiunea de 340×50 şi reazemă direct pe arce.

Grosimea plăcii propriuzise este de 3 cm, iar înălţimea nervurilor marginale şi a rigidizărilor transversale de 15 cm. Placa are în total cinci nervuri transversale care o împart în patru panouri.

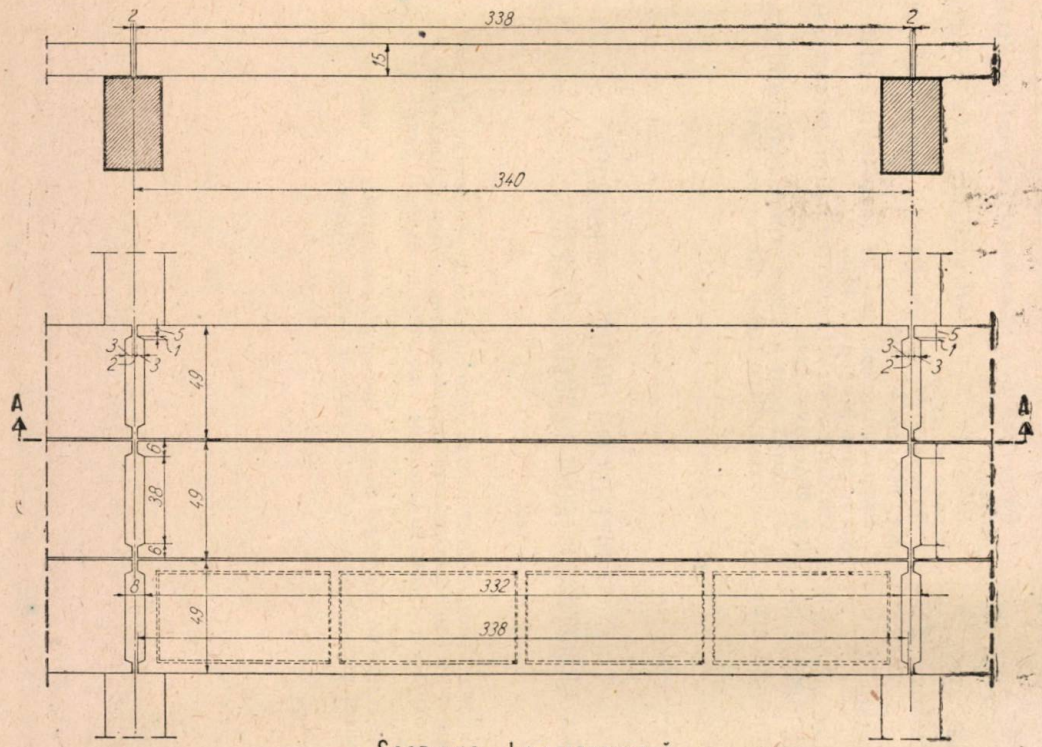
Armarea plăcii constă în 2Ø10+2Ø6 şi cinci etrieri Ø 6 în dreptul fiecărei rigidizări.

Impărţirea plăcii în panouri a permis ca placa propriuzisă să nu fie armată de loc.

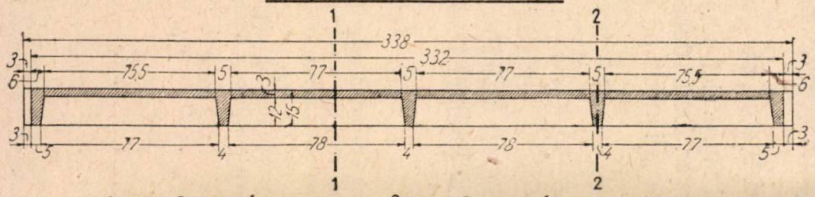
b) *Execuţia plăcilor.* Plăcile au fost executate la fabrica de prefabricaţie a şantierului.

Turnarea propriuzisă s'a făcut pe o masă vibrantă. Intărirea rapidă a plăcilor s'a obţinut prin etuvarea la abur. După etuvare plăcile depozitate erau umplute cu apă pentru protejarea betonului.

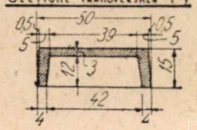
SECTIUNE A-A



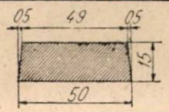
SECTIUNE LONGITUDINALĂ



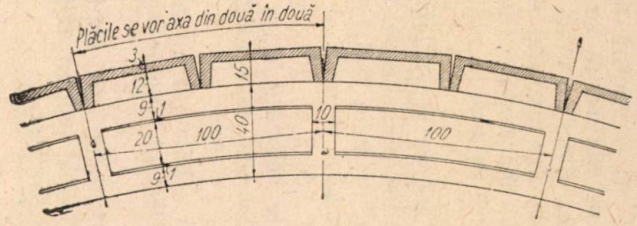
SECTIUNE TRANSVERSALĂ 1-1



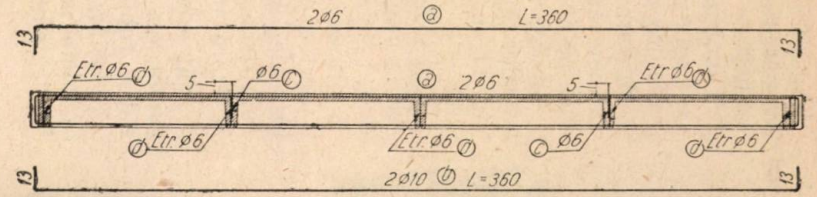
SECTIUNE TRANSVERSALĂ 2-2

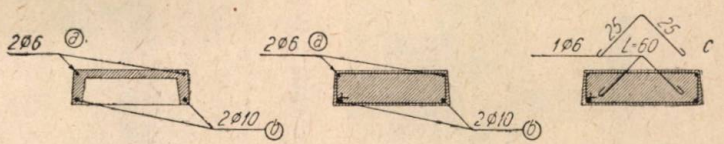


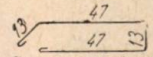
DISPOZITIA PLĂCILOR



ARMAREA PLĂCII







Etrieri Ø6 d L=135
în dreptul celor 5 întăriri

PLANȘA IV. Detalii de execuție ale plăcilor din beton armat prefabricate

Greutatea unei plăci era de circa 200 kg încât toate manipulările la execuţie s'au făcut cu

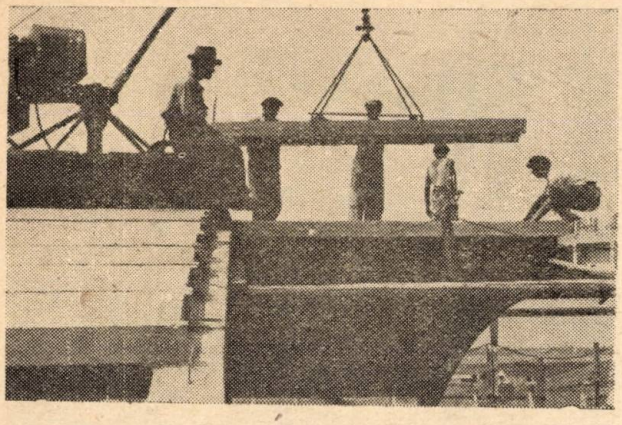


Fig. 10 Montarea plăcilor cu macaraua „Pioner"

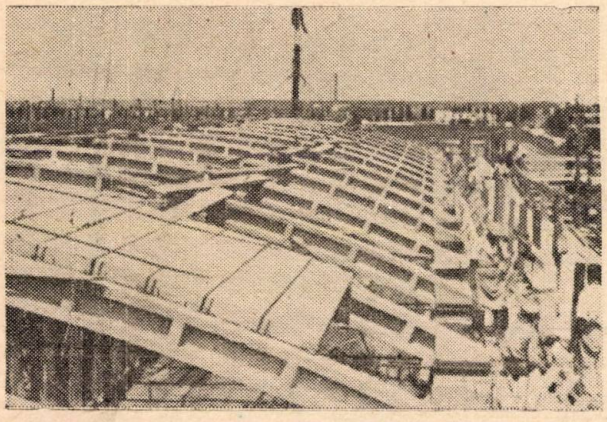


Fig. 11. Plăci şi arce gata montate

uşurinţă cu ajutorul macaralei sovietice „Pioner".

c) *Montarea plăcilor.* Dela depozit, plăcile încărcate cu macaraua „Pioner" pe camioane erau transportate la şantierul propriu zis unde erau descărcate cu ajutorul unui alt „Pioner" în vagoneţi.

Deplasarea până la locul de montare s'a făcut cu vagoneţi pe şine Decauville.

Pentru ridicarea plăcilor pe acoperiş s'a instalat o macara „Pioner" pe o podină aplicată peste primele arce apoi pe măsură ce se montau plăcile, podina se aplica direct pe plăci (fig. 9).

In fig. 10 se vede clar operaţia de montare a plăcilor cu ajutorul macaralei „Pioner", iar în fig. 11 se văd o serie de arce şi plăci gata montate.

După montarea arcelor şi plăcilor s'a procedat la umplerea rosturilor cu beton. Pentru a obţine o rigiditate longitudinală suficientă necesară la prevenirea flambaiului general al arcelor fără a opri expansiunea liberă a gazelor în caz de explozie, în rosturile betonate s'au dispus fiare subţiri de 6 mm diametru care asigurau o solidarizare între plăci şi arce.

Atât arcele cât şi plăcile nu au necesitat tencuială; ele dau interiorului halelor un aspect plăcut şi robust.

Folosirea prefabricatelor pe şantierul Casei Scânteia va fi un imbold pentru extinderea prefabricatelor pe alte şantiere.

Bibliografie

Pasternak L. P.: Construcţii complexe. Stroiizdat, Moscova, 1948.

Pildis Ia. M.: Construcţii din zidărie. Stroiizdat, Moscova, 1950.

Ovecikin M. A.: Construcţii din zidărie. Stroiizdat, Moscova, 1948.

Promstroiproect vol IV (capitolul prefabricate). Stroiizdat Moscova, 1936.

Ghidul constructorului (cap. prefabricate). Stroiizdat Moscova, 1948.

Albumul pentru beton armat (capitolul plăci prefabricate). Stroiizdat, Moscova, 1949.

★

СБОРНЫЕ ПЛИТЫ И АРКИ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО КОМБИНАТА „КАСА СКЫНТЕЙЕЙ" (ДОМ ГАЗЕТЫ „ИСКРА").

Р е з ю ме

В этой статье даются вкратце несколько данных относящихся к установке сборных железобетонных плит и арок на одном из зданий строительства „Каса Скынтейей" — Также даются данные относящиеся к конструкции из комплексом кладки (ядро из армированного бетона, включенное в кирпичную кладку) стен здания.

Из фотографий и чертежей можно детально видеть все стадии монтажа — самый существенный вопрос в использовании сборных конструкций н нашей стране.

METODA MAISTRULUI MOISEEV *)

Prof. A. V. TRUBIN

Lupta pentru îndeplinirea planurilor cincinale staliniste evidențiază un număr tot mai mare de inovatori în producție, în toate ramurile economiei naționale. Un important număr de inovatori în producție există și în construcții.

Tot mai mult se desvoltă pe șantiere întrecerea pentru titlul de cel mai bun pietrar, tencuitor etc., pentru cea mai bună utilizare a mașinilor în construcții, pentru cel mai bun sector de construcție și șantier întreg.

Desigur că desvoltarea generală a întrecerilor socialiste între muncitorii constructori a provocat o nouă mișcare și printre cadrele inferioare de conducere ale industriei construcțiilor, adică printre maiștrii constructori.

Inceputul acestei mișcări a fost făcut de tov. S. I. Moiseev, maistru la unul din șantierele trustului din Leningrad al Ministerului Construcțiilor de mașini.

Trebue să observăm că maistrul constructor încă nu ocupă locul cuvenit în industria construcțiilor și că rolul lui în producție nu corespunde importanței lui ca organizator direct al procesului de construcție. De foarte multe ori, maistrul îndeplinește pe șantier funcțiuni complet străine de meseria lui, ocupându-se în special de aprovizionarea cu materiale, de primirea transporturilor rezolvarea diverselor greutăți ivite.

In general, maistrul nu are un plan anumit sau sarcini concrete și participarea lui la îndeplinirea planului și la lupta pentru economisirea materialelor este determinată mai ales de aptitudinile sale, de gradul său de conștiinciozitate și de nivelul calificării sale.

Munca maistrului este îngreunată și de faptul că până în prezent la majoritatea șantierelor lipsesc regulamentele tehnologice obligatorii.

In 1949, la unul din trusturile din Leningrad ale Ministerului Construcțiilor de mașini, cu ocazia unei întreceri pentru un șantier de construcții model, s'a pus problema necesității de a ridica rolul și importanța maistrului constructor în producție.

Maistrul S. I. Moiseev a răspuns cu însuflețire la această chemare și a prezentat o propunere pentru modificarea întregului sistem de muncă a maistrului constructor.

La baza propunerii sale, tov. Moiseev a pus următoarele principii: să se fixeze pentru maistru sarcini planificate concrete, precis determinate pe un anumit termen, să i se pună la dispoziție mijloacele necesare pentru îndeplinirea acestor sarcini și să se încredințeze maistrului deplina responsabilitate pentru îndeplinirea sarcinilor trasate.

In acest scop, trebue să se stabilească pentru maistru un plan lunar de lucrări în care să se precizeze toți indicii de muncă într'o astfel de formă încât lucrările prevăzute de plan să poată fi distribuite pe brigăzi de execuție, formate din muncitori. Maistrului trebue să i se atribue o anumită parte din lucrare sau din ciclul de operații succesive, precum și brațele de muncă, inventarul și mașinile necesare. In afară de aceasta, trebue să se fixeze maistrului o limită a materialelor necesare pentru îndeplinirea planului lunar, indicându-se normele pentru consumarea lor.

In aceste condiții, maistrul devine un colaborator responsabil al producției și rezultatele muncii lui sunt stabilite nu numai prin indicii generali de funcționare a șantierului ci și prin indicii de muncă ai echipelor de muncitori de sub conducerea sa.

Pentru punerea în aplicare a metodei propuse, care să precizeze atribuțiile maistrului constructor, tov. Moiseev a întocmit cu concursul inginerilor trustului, o cărticică specială a maistrului în care, pe baza unor formulare speciale, se stabilesc sarcinile, se evaluează îndeplinirea lor și se stabilesc toate datele principale necesare maistrului pentru conducerea zilnică a brigăzii sale.

„Cărticica maistrului" este planificată pe luni, toate formularele care sunt cuprinse în cărțulie fiind împărțite după natura lor în două grupe.

Prima grupă conține formulare în care se trec date pentru numărul și mișcarea muncitorilor, a resurselor etc., aflate la dispoziția maistrului:

a) împărțirea zilei de lucru a maistrului;

b) lista muncitorilor făcând parte din sectorul maistrului;

c) lista inventarului și uneltelor, precum și modificările ei ulterioare;

d) lista mașinilor încredințate maistrului și evidența lucrului pe care îl execută;

e) lista propunerilor de raționalizare făcută de membrii brigăzilor de muncitori;

*) După revista sovietică „STROITELSTVO" (Construcții), 5 (1951).

A doua grupă conţine formulare în care se trec date cu caracter operativ:

a) planul lunar de muncă a maistrului cu indicii felurilor de muncă şi repartizarea planului pe brigăzi;

b) limita de materiale necesare pentru îndeplinirea planului lunar, normele de consum pentru elementele constructive şi evidenţa consumului de materiale.

c) scurt raport zilnic asupra lucrărilor efectuate;

d) grafic pentru controlul executării lucrărilor;

e) evidenţa obligatorie a brigăzilor în întrecere;

f) evidenţa emiterii ordinelor de lucru şi a formării lor;

g) evidenţa predării lucrărilor după calitate;

h) evidenţa productivităţii muncii pe zile.

Primul formular din prima grupă — „Împărţirea zilei de lucru" prevede repartizarea recomandată a muncii maistrului, în cursul unei zile de lucru. Această împărţire se poate modifica în raport cu condiţiile concrete de muncă şi este numai un model pentru întocmirea de către fiecare maistru a planului său zilnic de muncă.

Formularele din prima grupă — listele de muncitori, inventar, unelte şi maşini — se completează în acelaş timp pe toată luna şi se trec în ele numai modificările care au loc în cursul lunii.

In formularul „Lista maşinilor" se prevede şi evidenţa lucrului executat de maşini, evidenţă care se ţine zilnic, ceeace dă maistrului posibilitatea de a analiza funcţionarea lor şi a interveni atunci când se simte nevoie pentru o cât mai bună folosire a maşinilor.

Lista propunerilor de raţionalizare este completată pe măsură ce se prezintă propunerile şi serveşte pentru ca maistrul să poată controla mersul examinării şi adoptării propunerilor primite.

Cel mai important formular din „Cărticica maistrului" este planul lunar de lucru al maistrului, împărţit pe decade şi pe brigăzi. In formularul de plan se reflectă toţi factorii de muncă, ceeace face din el o călăuză concretă pentru maistru şi brigadă.

Raportul zilnic şi graficul pentru controlul îndeplinirii lucrărilor servesc ca formulare auxiliare care permit maistrului să vadă şi să analizeze zilnic stadiul de îndeplinire a planului şi să ia la timp măsuri pentru remedierea defectelor cari se ivesc în timpul producţiei.

Nu mai puţin importante sunt şi formularele pentru evidenţa executării de către brigăzi a condiţiilor întrecerii socialiste, a emiterii şi formulării ordinelor de lucru, a creşterii productivităţii muncii lucrătorilor şi a verificării calităţii lucrărilor cu ocazia preluării lor dela o brigadă la alta. Ţinerea sistematică la zi a tuturor acestor formulare permit maistrului să rezolve toate chestiunile în legătură cu munca şi cu salariile în brigăzile de muncitori, să aibă o caracterizare a calităţii muncii fiecărei brigăzi şi să ridice nivelul brigăzilor rămase în urmă.

Formularul cu necesarul de materiale pentru îndeplinirea planului, formular în care se prevăd normele de consum pe elemente de construcţie sau pe feluri de lucrări, dă posibilitate atât maistrului cât şi brigăzilor să lupte conştient pentru economisirea materialelor, deci şi pentru reducerea costului construcţiei.

Aşa dar, conţinutul din „Cărticica maistrului" îmbrăţişează întregul domeniu de activitate al maistrului, ceeace face din ea un manual de organizare, control şi conducere pentru maistru.

Timpul necesar maistrului pentru completarea şi ţinerea la zi a formularelor este neînsemnat deoarece chiar în timpul completării lor, maistrul analizează toată seria de probleme şi avizează pentru luarea măsurilor necesare.

Maistrul Moiseev a aplicat în practică propunerea sa şi a lucrat după noua metodă, din Martie 1950, la o serie de şantiere din Leningrad. Planurile lunare au fost îndeplinite cu 3 — 4 zile înainte de termen, cu o economie de materiale de 4—7% şi o productivitate a muncii lucrătorilor până la 130—150%.

Metoda maistrului Moiseev a găsit repede numeroşi adepţi, atât în Leningrad cât şi în alte oraşe din U.R.S.S.

Astfel, în anul 1950, au început să lucreze după metoda maistrului Moiseev, maiştrii şantierelor din Leningrad dela acelaşi trust al Ministerului Construcţiilor de Maşini şi anume tov. Cernatev, Iaşchina Artemieva, Ermilov şi alţii.

In Iunie 1950, s'a organizat în Leningrad o consfătuire pentru examinarea activităţii maiştrilor şi s'a constatat că în acea perioadă lucrau complet după metoda maistrului Moiseev 7 maiştri, iar parţial 30.

Toţi aceşti maiştri au depăşit planurile lunare şi au ameliorat indicii de muncă dela brigăzile lor.

Inceputul făcut de maistrul Moiseev are o deosebită importanţă deoarece el a pus problema modului de muncă al maistrului constructor, a rolului şi responsabilităţii lui în îndeplinirea planurilor, în economia mijloacelor de producţie şi în ridicarea productivităţii muncii.

Insă pentru reuşita lucrului după metoda maistrului Moiseev, trebue ca conducătorii şantierului să asigure condiţiile necesare în acest scop, dintre care principalele sunt: încredinţarea în sarcina maiştrilor a unor anumite sectoare sau a unui anumit volum de lucrări, de braţe de muncă, de maşini şi inventar; interzicerea transferării muncitorilor fără ştirea maistrului; aprobarea la timp a planurilor lunare şi decadale cu toţi indicii de muncă, pentru fiecare sector al maistrului etc.

In afară de aceasta, organizarea muncii maistrului după metoda tov. Moiseev necesită să se sporească precizarea muncii tuturor verigelor aparatului de conducere al şantierelor, în primul rând a organelor de aprovizionare, transport, a întreprinderilor de producţie etc.

In acest fel, se ridică problema necesităţii înfiinţării unui sistem unic de planificare a muncii tuturor subdiviziunilor construcţiei, în strict acord cu organizarea planificării muncii din sectoarele maiştrilor.

Lucrul după metoda maistrului Moiseev poate fi deosebit de eficace dacă se aplică regulile tehnologice obligatorii care stabilesc metodele obligatorii pentru executarea tuturor felurilor de lucrări.

In prezent, metoda maistrului Moiseev se aplică pe o serie de şantiere ale Ministerului Construcţiilor de Maşini din Dniepropetrovsc, Sevastopol, Nicolaev şi din Moscova, însă într'o măsură destul de redusă.

Experienţa aplicării metodei maistrului Moiseev a fost discutată şi aprobată de către Colegiul şi Consiliul Tehnic al Ministerului Construcţiilor Intreprinderilor pentru Construcţia Maşinilor.

In baza hotărîrilor emise pentru a se lărgi răspândirea acestei metode pe şantiere, Ministerul a elaborat şi editat într'un mare număr de exemplare „Cărticica maistrului", având oarecari simplificări care să înlesnească introducerea şi însuşirea metodei maistrului Moiseev.

In „Cărticica maistrului" astfel simplificată, se introduc numai şapte formulare: „Planul de evidenţă lunară a tuturor lucrărilor din sectorul maistrului"; „Planul — evidenţă zilnică"; „Nevoile şi consumul de materiale principale"; „Productivitatea muncii brigăzilor, pe zile şi în procente"; „Evidenţa propunerilor de raţionalizare"; „Evidenţa predării lucrărilor după metoda controlului reciproc".

Pe şantierele din Moscova ale Ministerului Construcţiilor de Maşini lucrează după metoda lui Moiseev 23 maiştri, prima experienţă de aplicare a acestei metode în Moscova confirmând complet influenţa ei pozitivă asupra ameliorării organizării muncii în sectoarele maiştrilor şi asupra ridicării productivităţii muncii lucrătorilor.

In cursul lucrului după noua metodă, în sectoarele maiştrilor s'a ivit necesitatea de a se sistematiza şi munca brigadierilor, de a se ridica rolul şi importanţa lor în calitate de conducători secundari ai producţiei. In acest scop, Ministerul Construcţiilor de Maşini propune întocmirea unei cărticele de lucru speciale şi pentru brigadieri care să ajute pe aceştia în îndeplinirea sarcinilor lor.

NOTE • RECENZII

VLASOV V. A. Probleme de ştiinţă arhitectonică şi construcţie, privitoare la clădirea de locuinţe civile în oraşul Moscova, Gorodscoe hoziaistvo, Moscvâ, 1 (1951) 8—21.

In decursul planurilor cincinale staliniste, construcţiile de locuinţe în Uniunea Sovietică au luat proporţii uriaşe.

Infăţişarea Capitalei s'a schimbat fundamental.

Moscova constitue astăzi un exemplu pentru toate capitalele din lume. Ea a desfiinţat periferia şi a asigurat muncitorilor locuinţe bine amenajate.

Succesele ştiinţei sovietice au dat posibilitatea să se schimbe fundamental condiţiunile de viaţă ale cetăţenilor sovietici.

Pe zi ce trece, se desvoltă construcţiile atât ca număr cât şi ca mărime.

In aceeaşi măsură se desvoltă mecanizarea şi planificarea muncii.

Chestiuni de ştiinţă urbanistică

Ştiinţa urbanistică sovietică urmăreşte prin schimbările ce aduce înfăţişării oraşului Moscova, să creeze un stil specific în funcţie de noua viaţă socială în statul socialist. Ea îmbină utilul cu frumosul în vastele construcţii de tip nou, înlăturând cu totul vechiul aspect haotic al Capitalei, care se mai întâlneşte azi în toate metropolele statelor capitaliste.

Arterele principale, parcurile etc. sunt astfel amenajate, încât să formeze un ansamblu armonic cu aşezarea naturală a oraşului.

Chestiunea proiectelor de clădiri cu multe etaje

Elementul de bază în această chestiune îl constitue strânsa legătură între arhitectul proiectant şi industria de construcţii. Deaceea, industriile trebue să ia o desvoltare cât mai mare, pentru a putea face faţă cererilor, la timp.

Deasemenea trebue aplicată, metoda proiectelor tip, în strânsă legătură cu producţia industriilor de construcţii. In acest scop, sunt de mare folos cataloagele organizaţiilor de construcţii.

Unirea logicei arhitectonice cu tehnica inginerească este o condiţie necesară pentru rezolvarea favorabilă a problemelor legate de perfecţionarea industriei de construcţii actuale.

Chestiunea introducerii noilor materiale de construcţie pe scară largă

Construcţiile de tip nou au nevoie de numeroase elemente din beton armat. Deasemenea, mai au nevoie pentru partea exterioară de cărămizi găurite, blocuri de ceramică etc.

Organizaţiile de cercetări ştiinţifice urmăresc să introducă disciplina în munca industrilor producătoare de materiale de construcţii, pentru a garanta livrări masive şi ieftine.

. Acoperişurile plate pot fi folosite, însă cu izolări bine executate.

Ministerul Construcţiilor a experimentat, cu rezultate excelente, noul praf din cenuşă izolator contra umezelei.

Toate marile izbânzi ale ştiinţei sovietice trebue puse în serviciul industriei materialelor de construcţie.

Industria de montaje pentru construcții

Tehnica construcției noi urmărește să înlăture complet vechile metode, înlocuindu-le cu acelea ale construcțiilor din schelete montate și al panelelor mari.

Chestiunea montării trebue să fie rezolvată științific începând dela fundație și până la acoperiș.

Prin acest nou sistem se rezolvă și partea economică, prin aceea că aceste locuințe revin mult mai eftin.

In direcția aceasta își unesc eforturile tehnicienii Academiei de Arhitectură din U.R.S.S.

Cea mai importantă problemă ce se pune organizațiilor de construcții este aceea de a se pregăti industriile de resort, astfel ca elementele necesare construcțiilor să fie efectuate cu precizie maximă.

Instalațiunile tehnico-sanitare ale locuințelor

In casele noi cu multe etaje, trebue să fie o perfectă armonie între aspectul arhitectonic al clădirii și confortul asiguart de instalațiunile tehnico-sanitare.

Deci, se cere perfecționarea sistemelor de încălzire și funcționare a ascensoarelor, care asigură la un loc confortul locuințelor.

Instalațiile contra incendiilor trebue automatizate.

O atenție specială trebue acordată instalațiilor de băi și bucătărie, cât și accesoriilor electrice de folosință zilnică (frigidere, aspiratoare electrice etc.).

Prin toate acestea, se urmărește ridicarea nivelului de viață al poporului muncitor.

Concluzii

Chestiunea mecanizării, a conteinerizării și a stăpânirii tehnicei construcției merită cea mai atentă preocupare a științei sovietice.

Intregul mers și succesele obținute în construcția socialistă se datoresc Partidului lui Lenin și Stalin.

Bazându-se pe învățăturile marxist-leniniste și conduși de tovarășul Stalin, oamenii de știință sovietici duc o luptă înverșunată și cu succes contra dogmatismului.

Marele savant I. V. Miciurin a deschis calea și a găsit metodele de tranformare a naturii.

Toate acestea se datoresc muncii marelui corifeu al științei, Tovarășul Stalin.

Alături de el, arhitecții, inginerii, oamenii de știință și constructorii Moscovei vor duce până la capăt lupta pentru realizarea a tot ce este nou, progresist.

Pentru îmbinarea creatoare a științei cu practica în construcție, Gorodscoe hoziaistvo, Moscvâ 1 (1951) 4—8.

Rezultatele științifico-tehnice în urma consfătuirii în M. K. și V. K. P. (b) asupra construcțiilor de locuințe civile.

Ședința convocată de Comitetul Moscovei are o însemnătate capitală pentru toți tehnicienii și specialiștii în domeniul construcțiilor în U.R.S.S. și la refacerea Moscovei.

Cu această ocazie s'a hotărît crearea a 5 secții și anume :

1. Secțiunea pentru probleme generale de arhitectură.
2. Secțiunea pentru executarea lucrărilor de construcții.
3. Secțiunea pentru fabricarea materialelor și detaliilor.
4. Secțiunea pentru tehnica sanitară, iluminat și instalațiuni.
5. Secțiunea pentru organizarea mecanizării și a economiei.

Toată știința și practica în materie de construcție trebue mobilizată pentru rezolvarea problemelor de bază ale ei.

Planul vast de lucrări proiectate, impune crearea și organizarea în prealabil a noilor industrii de fabricare a materialelor și detaliilor tip de construcție.

Uniunea Sovietică este prima țară din lume în care știința și tehnica sunt puse în slujba poporului.

Caracteristica arhitecturii sovietice este urbanistica.

Una din condițiunile esențiale ale construcțiilor în masă este tipizarea clădirilor.

Organizarea Sovietului Moscovei a cerut crearea unui Institut special pentru întocmirea unui catalog unic cu toate detaliile, elementele de instalațiuni, etc., catalog care să constitue un îndreptar și o înlesnire a muncii arhitecților.

Construcția în panele mari, introdusă în Uniunea Sovietică, este un sistem nou progresist, bazat pe industria tehnică avansată.

O deosebită importanță se dă în U.R.S.S. introducerii blocurilor de ceramică găurite.

Pentru îmbunătățirea calitativă a lucrului și reducerea prețului de cost se cere desvoltarea producției prefabricate din beton armat, ca și a altor produse și materiale necesare construcțiilor.

Se urmărește desvoltarea sistemului de încălzire cu gaze.

Desvoltarea construcției în masă impune trecerea la metode de construcție rapide.

In acest scop, munca trebue făcută prin rotație.

Tot cu ocazia ședinței amintite s'a hotărît pregătirea cadrelor inginero-tehnice ca și a celor din școlile de specialitate pe baza metodelor stahanoviste.

Uniunea Sovietică este țara celei mai înaintate științe tehnice, ca și a celui mai mare progres cultural din lumea întreagă.

Unirea științei cu munca este garanția succeselor viitoare ale popoarelor sovietice.

Proiecte planificate pentru construirea pe arterele principale din Moscova. Gorodscoe hoziaistvo Moscvâ 1 (1951) 44

Conform planului general de reconstruire a Moscovei, a început proiectarea ansamblurilor mari arhitectonice, pentru clădiri de locuințe în mai multe raioane ale Capitalei.

In raza raioanelor respective, s'au trasat străzi largi și s'au fixat locurile pentru piețe, parcuri, scuaruri, școli, stadioane, terenuri de sport, grădini de copii și creșe.

Bibliotecile, magazinele, farmaciile, coaforii, diversele ateliere etc., vor fi instalate în noile clădiri ce vor fi construite.

In piața Semionovscaia va fi construit un ansamblu de clădiri publice.

Fiecare raion va avea un depou pentru gararea mașinilor individuale.

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm, iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când, în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele vor fi curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări.
Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonamentele la periodice se fac numai prin Centrul de Difuzare a Presei

BUCUREȘTI : Strada Const. Mille Nr. 14 — Telefon: 5.28.90

PROVINCIE : La sucursalele din Reședințele Regiunilor și Raioanelor

Tarife pentru :	Membrii A.S.I.T.	Particulari
GAZETA TEHNICIANULUI	300	1000
REVISTELE TEHNICE	400	1200

CĂRȚI APĂRUTE

(. . .)	:	**Manualul Inginerului (Hütte),** vol. I, 1296 pagini, 1500 lei (1951);
V. I. Macarov	:	**Lucrări în zidărie,** traducere din limba rusă, 160 pagini, 160 lei, (1951);
Min. Constr.	:	**Mica mecanizare în construcții,** 264 pagini, 270 lei, (1951);
V. V. Sagalatov	:	**Fabricarea cărămizilor și a țiglelor,** traducere din limba rusă, 384 pagini, 260 lei, (1951);
(. . .)	:	**Execuția betoanelor,** 164 pagini, 215 lei, (1951);
(. . .)	:	**Fișe tehnologice pentru executarea lucrărilor de tencuială,** traducere din limba rusă, 144 pagini, 120 lei, (1951);
(. . .)	:	**Manualul izolatorului termo-acustic,** 250 pagini, 205 lei, (1951);
(. .)	:	**Dicționar Tehnic Ruso-Român,** 452 pagini, 300 lei, (1951).

EDITURA TEHNICĂ

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2 — Subunitatea E. — București
Taxa poștală plătită în numerar conform aprobării Nr. 168026/946.

Comanda 10508

E 1688 m/3

KAT

ELLENŐRIZVE
1953

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R.P.R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Országos Műszaki Könyvtár
TULAJDONA

12

ANUL II ★ DECEMBRIE ★ 1951

EDITURA TEHNICĂ

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * STR. EPISCOPIEI Nr. 2 * TELEFON: 3.57.23, 3.07.30

ANUL II * N-rul **12** DECEMBRIE 1951

SUMAR:

	Pag.
A 72-a aniversare a Marelui Stalin	1
Patru ani dela instaurarea Republicii Populare Române	3
Ing. I. Radoslav: Organizarea unui șantier pentru construcții după metode sovietice	5
Ing. M. Soare: Conlucrarea grinzilor marginale cu pânzele cilindrice	10
Ing. A. Saxone: Izolări în construcții	18
M. Paraschivescu: Analiza timpului de lucru în construcții	22
DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.	
Ing. R. N.: Noutăți sovietice în domeniul construcțiilor	26
Ing. N. B.: Elemente portante de construcție din armosilicat	29
Note • Recenzii	33
Revista Revistelor	37
Tabla de materii pe anul 1951	39

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Празднование 72 дня великого Сталина	1
Четыре года со дня создания Румынской Народной Республики	3
Инг. И. Радослав: Организация строительства жилых домов по советским методам	5
Инг. М. Соаре: Взаимность работы краевых балок с цилиндрическими оболочками	10
Инг. А. Саксоне: Изоляция сооружении	18
М. Параскивеску: Анализ рабочего времени в строительстве	22
ИЗ ОПЫТА СССР	
Инг. Р. Н.: Новости в области строительства	26
Инг. Н. Б.: Несущие строительные элементы из армосиликата	29
Заметки • Рецензии	33
Обзор-Журналов	37
Оглявление из 1951 года	39

A 72-A ANIVERSARE A MARELUI STALIN

La 21 Decembrie 1951, tovarăşul Iosif Vissarionovici Stalin împlineşte 72 ani.

Popoarele sovietice împreună cu toţi oamenii muncii din lumea întreagă sărbătoresc în această zi pe marele lor prieten şi învăţător, care călăuzeşte clasa muncitoare de pretutindeni, în lupta ei pentru pace, libertate şi socialism.

Alături de Lenin, tovarăşul Stalin a pregătit şi organizat izbânda Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie, a pus bazele noului Stat Sovietic, conducând popoarele sovietice din victorie în victorie, pe calea construirii socialismului, în drumul lor spre comunism.

Sub conducerea tovarăşului Stalin, cel mai bun discipol şi tovarăş de luptă al lui Lenin, Ţara Socialismului a cunoscut un ritm de desvoltare ne mai întâlnit în istoria popoarelor. Dintr'o ţară agrară, înapoiată şi dezorganizată, Uniunea Sovietică, într'un interval de numai câteva decenii, a devenit o ţară industrială puternică, posedând o agricultură, pe drept cuvânt, cea mai înaintată din lume.

Incă din anul 1925, la cel de al XIV-lea Congres al Partidului Comunist (bolşevic), tovarăşul Stalin, desvoltând învăţătura lui Lenin despre industria socialistă, a arătat rolul şi importanţa acesteia în făurirea unei vieţi îmbelşugate şi fericite pentru întreg poporul muncitor. Totodată a indicat şi principiile de bază, care trebuiau puse în aplicare în opera de industrializare a ţării. Astfel, crearea unei industrii socialiste nu înseamnă numai o simplă creştere a industriei, ci o desvoltare armonioasă şi planificată a tuturor ramurilor industriale, începând cu industria extractivă, industria construcţiei de maşini grele, de maşini-unelte, industria electrotehnică şi terminând cu industria producătoare de bunuri de consum. Economia socialistă se bazează pe proprietatea obştească asupra mijloacelor de producţie, pe economisirea şi acumularea bogăţiilor create de către întreg poporul muncitor.

In problema construirii socialismului la sate, tovarăşul Stalin a subliniat necesitatea alianţei ce trebue să existe între clasa muncitoare dela oraşe şi ţărănimea muncitoare dela sate, punând în aplicare învăţătura leninistă, după care clasa muncitoare trebue să se sprijine pe ţărănimea săracă, să întărească alianţa cu ţărănimea mijlocie şi să lupte împreună contra chiaburimii.

Pentru a se putea face faţă sarcinilor ce reveneau oamenilor sovietici în legătură cu problemele de ordin tehnic, puse de planurile cincinale, s'a simţit nevoia creării unei noi intelectualităţi, recrutată în primul rând din mijlocul clasei muncitoare şi devotată cauzei socialismului. Pe baza directivelor date de tovarăşul Stalin, au fost luate o serie de măsuri importante privitoare la îmbunătăţirea învăţământului în şcolile medii şi superioare, precum şi la pregătirea cadrelor de muncitori calificaţi. Iar ca urmare a punerii în aplicare a acestor măsuri, oamenii muncii din întreaga Uniune Sovietică au pornit cu elan nestăvilit la însuşirea ştiinţei şi tehnicei noi, pentru a putea contribui prin munca şi cunoştinţele lor la îndeplinirea măreţelor sarcini ce le reveneau în cadrul planurilor cincinale staliniste.

Cu acelaşi elan au pornit oamenii muncii la întreceri socialiste. Astfel, în perioada Congresului al XVI-lea al Partidului Comunist (b), peste 2 milioane de muncitori se găseau în întreceri socialiste şi peste 1 milion de muncitori participau la brigăzile de şoc.

In privinţa întrecerilor socialiste, tovarăşul Stalin spune:

„Lucrul cel mai minunat în întrecerea socialistă este faptul că ea produce o schimbare radicală în felul oamenilor de a privi munca, căci ea transformă munca dintr'o povară umilitoare şi anevoioasă, într'o chestiune de onoare, de glorie, de vitejie, de eroism. Nimic asemănător nu există şi nu poate exista în ţările capitaliste".

La terminarea înainte de termen a primului plan cincinal, 1933, tovarăşul Stalin, în raportul pe care l-a făcut la Plenara comună a Comitetului Central şi a Comisiei de Control a Partidului, a spus:

„Istoria a arătat că importanţa internaţională a Planului Cincinal este nemăsurat de mare. Istoria a arătat că Planul Cincinal nu este o chestiune particulară a Uniunii Sovietice, ci o chestiune a întregului proletariat internaţional".

La Congresul al XVII-lea al Partidului Comunist (b), tovarăşul Stalin, după ce a analizat rezultatele îndeplinirii Planului Cincinal, a pus pro-

blema necesității de a se duce o luptă hotărîtă împotriva rămășițelor ideologice burgheze, rămase în conștiința oamenilor, trasând sarcină membrilor de Partid de a-și ridica nivelul ideologic în scopul educării lor în spiritul internaționalismului proletar.

Sub conducerea tovarășului Stalin, poporul sovietic, animat de cel mai fierbinte patriotism și încredințat de dreptatea cauzei pentru care luptă, a înscris adevărate pagini de eroism, Armata sovietică, sub conducerea generalisimului Stalin, luptând împotriva cotropitorilor hitlerişti, a repurtat o victorie istorică, salvând popoarele lumii dela înrobirea fascistă.

Tovarășul Stalin a dat o deosebită atenție științei, culturii și artei. O strânsă colaborare există între muncitori, colhoznici, savanți, ingineri și artiști, în munca lor pentru înălțarea Patriei Socialiste. Știința, tehnica și arta sunt strâns legate de viață, de nevoile și aspirațiile întregului popor sovietic.

Sub conducerea tovarășului Stalin, popoarele sovietice sunt în fruntea luptei pentru pace, mobilizând pe oamenii muncii de pretutindeni contra aţâţătorilor la un nou război.

De numele tovarășului Stalin sunt legate marile lucrări de construcție ale cincinalelor dinainte de război.

In perioada postbelică 1946—1950, industria construcțiilor a adus o contribuție importantă pentru refacerea, construirea și punerea în funcțiune a celor peste 4000 întreprinderi industriale, distruse sau avariate, fără a se mai socoti micile întreprinderi industriale de Stat, cooperatiste și colhoznice.

In afară de aceasta au fost construite și puse în funcțiune, în cadrul planului cincinal de după răsboi, noile hidrocentrale — Scerbatov, Niva, Nr. 3, Farhad, Hram, Suhumi, Krasnaia Poliana, Șirkovo și altele. Deasemenea s'a desfășurat pe scară largă construirea hidrocentralei dela Gorki pe Volga și a hidrocentralei Molotov pe Kama.

In domeniul urbanistic, trebue să amintim construirea clădirilor înalte din Moscova, între care minunata clădire a Universității M. V. Lomonosov, extinderea metropolitanului din Moscova și construirea metropolitanului din Leningrad.

Cea mai perfectă caracterizare a personalității tovarășului Stalin a făcut-o Chirov, tribunul însuflețit al Revoluției și unul dintre conducătorii de frunte ai Partidului Comunist (b), spunând:

„Cele mai mari probleme de politică internațională sunt rezolvate conform indicațiilor lui. Și nu numai aceste probleme mari, ci și probleme în aparență de ordinul al 3-lea și chiar de al 10-lea îl interesează, dacă privesc pe muncitori, pe țărani și pe toți aceia care muncesc în țara noastră. Trebue să spun că toate acestea se referă nu numai la construirea socialismului în ansamblul lui, ci și la diferitele probleme ale activității noastre. Dacă luăm de pildă, problema apărării țării noastre, trebue să subliniem cu toată tăria, că toate succesele noastre, despre care am vorbit, le datorăm în întregime lui I. V. Stalin".

Poporul român întâmpină cu deosebită bucurie cea de a 72-a aniversare a tovarășului Stalin, prietenul și învățătorul oamenilor muncii din țara noastră.

Datorită eroismului și sacrificiilor Armatei Sovietice, poporul nostru a fost salvat din ghiarele fascismului, dobândindu-și libertatea și independența.

Datorită sprijinului pe care îl primim din partea Uniunii Sovietice și din partea tovarășului Stalin, țara noastră se găsește în plin avânt pentru înfăptuirea marilor realizări prevăzute în planul cincinal și planul de electrificare.

Oamenii muncii din țara noastră întâmpină marea aniversare a tovarășului Stalin cu noi succese în muncă, luându-și angajamentul împlinirii înainte de termen a planului anual.

Sub conducerea marelui strateg și conducător al proletariatului de pretutindeni, popoarele se îndreaptă pe drumul eliberării de sub robia capitalistă, hotărîte să lupte împotriva imperialismului provocator de noi războaie de cotropire.

Trăiască Marele Geniu al omenirii muncitoare, stegarul păcii și apărătorul libertății popoarelor, IOSIF VISSARIONOVICI STALIN!

PATRU ANI DELA INSTAURAREA REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

La 30 Decembrie 1951 se împlinesc patru ani de când a fost alungată monarhia şi a luat fiinţă Republica Populară Română, Patria tuturor celor ce muncesc, dela oraşe şi sate.

Evenimentul acesta a umplut de bucurie inimile tuturor oamenilor muncii, căci monarhia reprezenta un punct de reazim important — ultimul — atât al burgheziei internaţionale, cât şi al burgheziei din ţara noastră.

Datorită schimbării continue a raportului de forţe în favoarea clasei muncitoare, precum şi creşterii influenţei Partidului Comunist Român în conducerea trebilor obşteşti, a devenit posibil cu şapte săptămâni înainte, în Noembrie 1947, preludiul acestui eveniment: isgonirea din guvern a ultimilor reprezentanţi ai burgheziei, care s'au opus acţiunii Partidului pentru curmarea haosului financiar, prin salutara operaţiune a stabilizării monetare.

Prin înlăturarea monarhiei, puterea politică a trecut în întregime în mâinile clasei muncitoare, în alianţă cu ţărănimea muncitoare.

Instaurarea Republicii Populare Române a însemnat o cotitură importantă pe drumul plin de biruinţe al clasei muncitoare din ţara noastră, biruinţe înfăptuite sub conducerea avantgardei sale, Partidul.

Astfel, în Iunie 1948, Partidul Muncitoresc Român, forţa conducătoare în R.P.R., a iniţiat şi realizat naţionalizarea principalelor întreprinderi industriale, bancare, miniere, de transporturi şi de asigurări, cucerire măreaţă, care a creat un puternic sector socialist în economie, punând astfel bazele unei economii planificate, în locul haosului economic lăsat de guvernările burghezo-moşiereşti.

Prin eforturile muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor, eforturi îndrumate şi mobilizate de Partid, cu ajutorul frăţesc al Marii Uniuni Sovietice, primele două planuri de Stat au fost realizate în chip strălucit.

Creşterea conştiinţei politice a clasei muncitoare, măsurile organizatorice luate de către Partid şi Guvern, experienţa câştigată în cursul celor două planuri anuale, au creat condiţiile necesare pentru trecerea la Planul Cincinal, care reprezintă o treaptă mai înaltă în conducerea planificată a economiei naţionale.

Sarcina fundamentală a Planului Cincinal 1951—1955 constă în construirea bazei economice a socialismului în R. P. R. El deschide ţării noastre măreţe perspective transformând-o, dintr'o ţară agrară înapoiată, într'o ţară industrială cu agricultură socialistă, în care nivelul de trai al masselor muncitoare va creşte continuu.

Paralel cu Planul Cincinal, Planul de Electrificare a ţării, adoptat de Partid şi Guvern, în urma raportului tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej, este menit să lărgească baza energetică, contribuind atât la creşterea puterii industriale a Republicii noastre Populare, cât şi la ridicarea nivelului de trai al ţărănimii muncitoare, prin electrificarea satelor.

★

Atât în cursul celor două planuri anuale, cât şi în primul an al cincinalului, sectorul construcţiilor şi al materialelor de construcţie a înregistrat o serie de succese, a căror linie ascendentă se afirmă pe fiecare zi.

In cadrul cincinalului au fost prevăzute pentru lucrări de construcţii sume însemnate, aceasta constitue dovada importanţei pe care Partidul şi Guvernul o acordă acestui sector de activitate.

Muncitorii, tehnicienii şi inginerii din acest sector aplică, din ce în ce mai mult, procedee tehnice sovietice, învăţând continuu din realizările constructorilor sovietici, pe care le pun în practică la toate marile construcţii ale cincinalului. Ei contribue astfel la ridicarea productivităţii muncii şi îmbunătăţesc continuu calitatea construcţi-

ilor. Un exemplu permanent de folosire a utilajului perfecționat și a metodelor înaintate de lucru, sovietice, în acest sector, îl constitue societatea mixtă sovieto-română „Sovromconstrucții".

Executarea pieselor prefabricate din beton armat a trecut de mult de faza experimentală, fiind folosite din ce în ce mai mult în lucrările de construcții. Realizările remarcabile obținute în industria prefabricatelor sunt un exemplu de urmat pentru toți constructorii din R. P. R. In proiectare s'au introdus deasemenea nenumărate metode sovietice, dintre care calculul betonului armat prin metoda „la rupere", asigură importante economii de materiale și reprezintă o soluționare științifică avansată a unei probleme la care oamenii de știință din Apus nici până astăzi nu au găsit răspuns. Tipizarea dimensiunilor, a elementelor constructive, a secțiunilor și a construcțiilor în întregime, lucrare de proporții uriașe„ care va începe în curând la noi, va contribui în mare măsură la reglementarea multor probleme de proiectare și va permite mărirea considerabilă a capacității de proiectare a Institutelor noastre.

Metoda de zidit cu formație compusă, „metoda Orlov", este aplicată, din ce în ce mai mult, pe șantierele Patriei noastre. Stahanoviștii Strenati, Stamate, Schnell, ș. a. popularizează larg această metodă, creind echipe numeroase care lucrează pe baza ei. Metoda sovietică a conteinerizării contribue la aplicarea cu succes a acestei metode. Deasemenea se răspândește ideia brigăzilor de economii.

Producția de materiale de construcție a căpătat un uriaș avânt. Sortimentele s'au îmbogățit mult, calitatea produselor s'a îmbunătățit, concomitent cu o creștere cantitativă de mari proporții a producției.

Un succes deosebit înregistrează, la marea construcție a cincinalului Canalul Dunăre-Marea Neagră, metodele sovietice: derocarea în fronturi înalte; tehnica hidromecanizării; calculul stabilității taluzelor; consolidarea taluzelor prin metoda electroosmotică, etc.

Nu trebue să uităm că noi n'am fi putut păși la realizarea marilor construcții ale Cincinalului, fără utilajul sovietic sau fabricat după metode sovietice.

★

A patra aniversare a instaurării Republicii Populare Române, găsește poporul nostru muncitor în plin avânt pentru construirea socialismului, sub conducerea Partidului Muncitoresc Român.

Lupta pentru apărarea păcii împotriva ațâțătorilor la război, imperialiștii americano-englezi, cuprinde zi de zi mase tot mai mari de oameni cinstiți, care își dau seama că salvarea omenirii depinde de acțiunea hotărîtă a lagărului Păcii, în frunte cu Uniunea Sovietică, condusă spre biruință de Marele Stalin, învățătorul oamenilor muncii din lumea întreagă.

ORGANIZAREA UNUI ŞANTIER DE LOCUINŢE DUPĂ METODE SOVIETICE

Ing. I. RADOSLAV

In dorinţa de a construi cât mai ieftin, mai repede şi mai bine din punct de vedere calitativ, un colectiv de tehnicieni inspirat de metodele avansate ale constructorilor sovietici, a organizat un şantier de construcţie de locuinţe, având la bază următoarele metode:

1. Folosirea planşeelor, scărilor şi boiandrugilor din beton armat prefabricat.

2. Conteinizarea transportului de cărămizi şi mortar.

3. Manevrarea prefabricatelor şi conteinerelor cu ajutorul macaralei funicular cu trei catarge.

4. Mecanizarea cât mai intensă a proceselor de muncă pe şantier.

Pentru a duce la bun sfârşit aceste sarcini, s'a studiat amănunţit, înainte de începerea lucrărilor, planul de organizare a şantierului (fig. 1) şi programele de lucru.

Sarcina şantierului în acest an a fost construirea a trei blocuri de locuinţe tip (parter+2 etaje), fiecare cu 16 apartamente şi 4 garsoniere.

Programul de lucru a fost în aşa fel întocmit încât blocurile să se execute succesiv cu ajutorul unei singure macarale funicular. După terminarea primului bloc de roşu, macaraua s'a demontat şi s'a trecut la blocul al doilea.

Ciclul de execuţie pentru un bloc conform programului de lucru este de 75 zile lucrătoare. Fundaţiile şi parterul se execută fără macara.

Transportul materialelor. Materialele sunt aduse pe cale ferată până la o linie de garaj de circa 1,5 km de şantier.

Pentru a obţine economie la transportul materialelor, s'a montat o linie îngustă (ecartament 600 mm) dela linia de garaj la şantier. Vagonetele sunt remorcate cu o drezină cu motor Diesel de 12 CP. Capacitatea de transport pe 10 ore: 20 ture a 10 vagonete cu 1 t=200 t.

Materialele friabile (pietriş, nisip etc.) se aduc în vagonete cu cupă, iar cărămida, ceresteaua etc., pe vagonete amenajate cu platformă.

Transportul cărămizilor se face cu conteinere tip Malţev. Intr'un conteiner se pot aşeza 70 cărămizi, iar pe un vagonet platformă, 4 conteinere. Deci în 10 ore se pot transporta 56.000 cărămizi, adică capacitatea a 6 autocamioane de 3 tone.

Pentru folosirea raţională a conteinerelor, s'au prevăzut două platforme: una la linia de garaj, iar alta la şantier. Înălţimea platformelor trebue să fie egală cu platforma vagoanelor de cale ferată şi cu platformele autocamioanelor, respectiv a vagonetelor.

Conteinerul gol se duce în vagonul tras la rampă (platformă) şi se încarcă cu 70 cărămizi de o echipă formată din doi lucrători. Un al treilea lucrător cu un cărucior tip Malţev (fig. 2) transportă singur conteinerul încărcat din vagon pe platformă.

Dela cei doi descărcători, nu mai este necesar să se mai pună mâna pe cărămizi până la zidarul care le aşează în zid. De pe platformă, cu acelaşi cărucior se încarcă vagonetele-platformă cu conteinere, de către un singur om.

Conteinerele duse la şantier de drezină, ori se încarcă de pe platformă cu ajutorul unui alt cărucior, ori intră cu vagonetul direct sub macaraua funicular, care ridică câte două conteinere la locul de muncă al zidarului. (fig. 3). Zidarul ia cărămizile din conteiner şi le aşează în operă, iar conteinerele goale, fac drumul întors.

Pietrişul şi nisipul sunt depozitate în buncăre special amenajate.

Fabrica de mortar. Pentru prepararea mortarului s'a prevăzut o mică fabrică de mortar compusă din: un şopron pentru varul bulgări, două lăzi de stins varul, două gropi de var stins, două buncăre de nisip, două malaxoare mecanice, un buncăr de mortar gata preparat.

Mortarul pentru zidit este transportat în conteinere pe un vagonet platformă până la macara. Macaraua ridică conteinerele şi le duce la zidari (fig. 4).

Mortarul pentru tencuieli este transportat în conteinere cu cărucioarele până la boburi, iar de acolo tot cu cărucioarele până la echipele de zidari-tencuitori.

Fabrica de elemente prefabricate din beton armat. Prefabricatele se execută într'un atelier acoperit de 200 m², utilat cu:

una betonieră 100 l;

două mase vibratoare electromagnetice;

una placă vibratoare electromagnetică şi un pervibrator electric;

una maşină pentru transportat piesele afară din atelier.

Atelierul posedă două depozite pentru agregate şi un depozit pentru ciment.

Apa necesară mortarelor şi betoanelor este dată de o instalaţie formată dintr'un puţ, o motopompă, un rezervor de 4,5 m³ la înălţimea de 6 m şi de conductele respective.

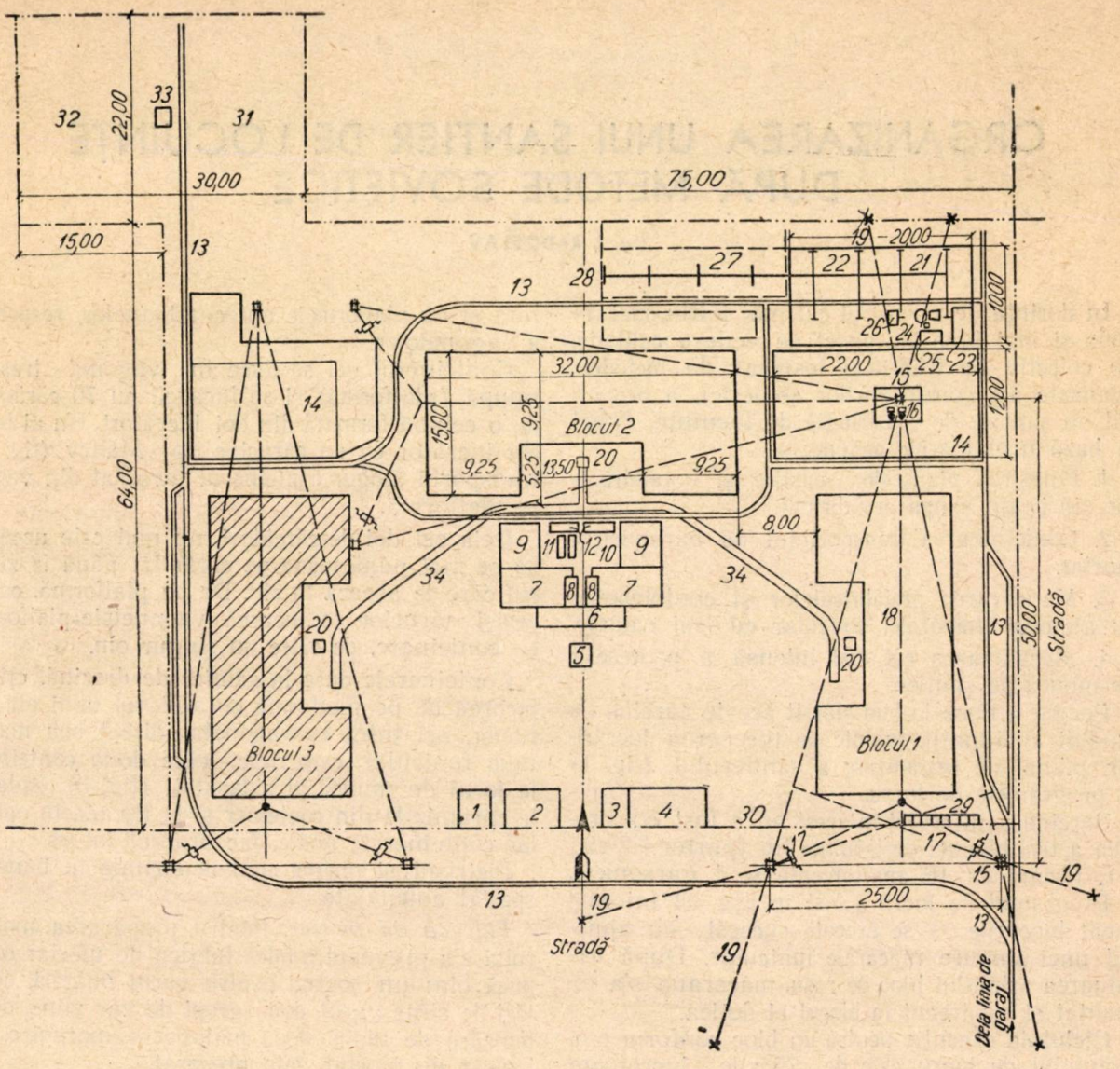


Fig. 1. Planul de organizare al şantierului (trei blocuri tip I.P.C. a două etaje cu 20 apartamente):

1 casa transformatorului de şantier; *2* birourile; *3* magazia de scule; *4* magazia de materiale; *5* puţul, motopompa, castelul de apă; *6* şopron pentru var nestins, *7* groapă de var; *8* lăzi pentru stâmpărat varul; *9* depozit de nisip; *10* malaxoare 150 l; *11* lăzi mortar manual; *12* depozit mortar; *13* linii de vagonete ecartament 600 mm; *14* platforme pentru descărcat (conteinere); *15* catarge pentru macaraua funicular; *16* trolii electrice 1,5 t; *17* trolii manuale 3 t; *18* cablu suport; *19* cable de ancoraj; *20* boburi ascensoare; *21* atelier prefabricate; *22* monoşină 1 t; *23* depozit agregate; *24* betonieră 100 l; *25* depozit ciment; *26* masă vibratoare electromagnetică; *27* depozit piese prefabricate; *28* depozit de fier beton; *29* duşuri, W. C.; *30* depozit de roabe; *31* depozit de cherestea; *32* teren pentru fasonat şarpanta; *33* circular; *34* cale pentru cărucioare conteinere.

In acest atelier au fost executate următoarele piese prefabricate: plăci, grinzi simple, grinzi T, boiandrugi, trepte şi podele pentru scări (fig. 5, 6, 7, 8).

Plăcile au fost vibrate la masa vibratoare electromagnetică, iar celelalte piese, cu pervibratorul.

In organizarea şantierului descris mai sus remarcăm ca deosebit de importante următoarele:

Macaraua funicular cu trei catarge (fig. 9).

Macaraua vibratoare electromagnetică (fig. 10).

Drezina cu motor Diesel (fig. 11).

Le vom descrie pe scurt:

Macaraua funicular cu trei catarge. Montajul prefabricatelor cât şi manipularea conteinerelor cer o macara care să poată ridica şi duce la locul stabilit piesele respective.

Fără această macara, se lucrează greu atât la montarea prefabricatelor, cât şi la transportul conteinerelor.

Deoarece nu am avut la îndemână macarale

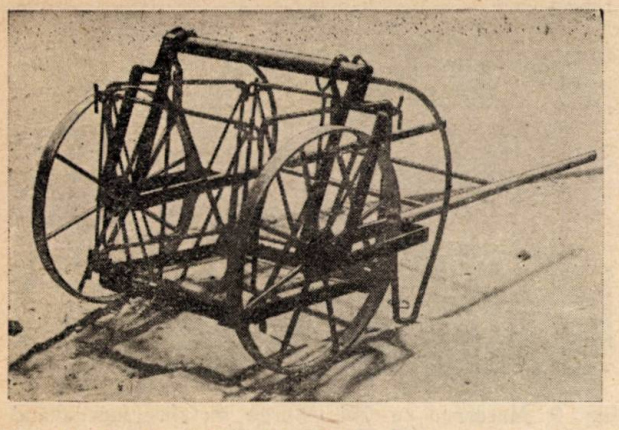


Fig. 2. Cărucior şi conteiner tip Maltev de 70 bucăţi cărămizi.

perfecţionate pe şenile sau turn, s'a conceput macaraua funicular cu trei catarge (fig. 12) pornind dela macaraua funicular cu două catarge a trustului Zaporojstroi, descrisă în Buletinul Ministerului Construcţiilor 4 (1951).

Macaraua funicular cu trei catarge are avantajul faţă de cea cu două catarge, că elimină transporturile transversale pe planşee, având posibilitatea să ajungă în orice punct al construcţiei.

Ea este compusă din:

trei catarge de 25 m înălţime, care pot fi executate din lemn sau din metal;

un cablu purtător;

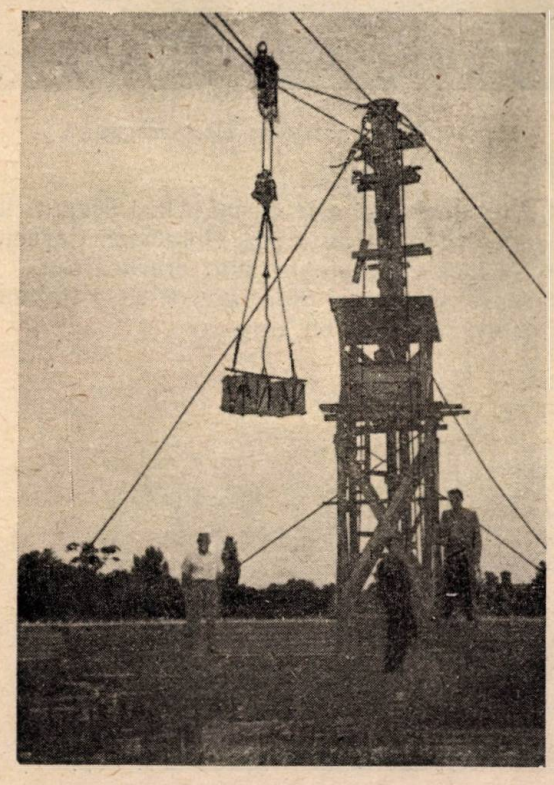


Fig. 3. Ridicarea conteinerelor cu cărămizi cu ajutorul macaralei.

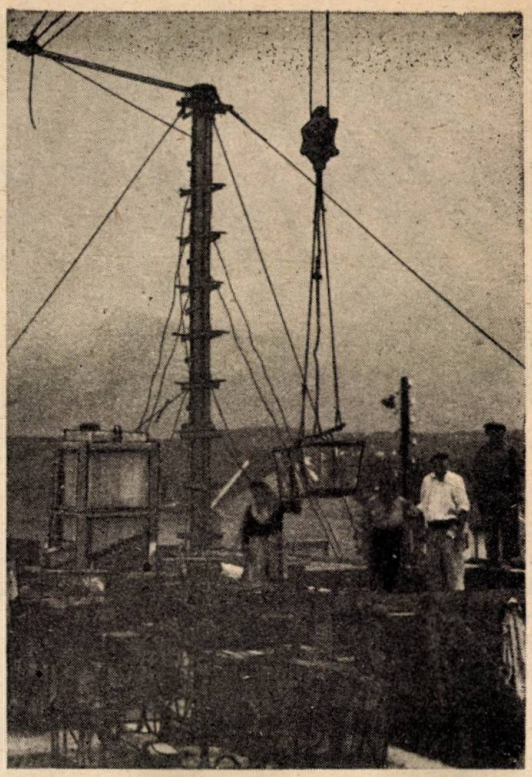


Fig. 4. Mortarul a sosit la echipa de zidari.

două cable de deplasare;

două trolii electromecanice de 1,5 t pentru ridicare şi deplasare;

două trolii manuale de 3 t;

una pisică;

ancoraje;

o platformă pentru comandă.

Cu ajutorul celor două trolii manuale se poate deplasa cablul purtător în aşa fel încât el acoperă întreaga suprafaţă a blocului de construit. Operaţia se face de doi oameni într'un timp scurt (5—10 minute).

Prin ridicarea platformei de comandă la un nivel de circa 12 m se face o manipulare perfectă a pieselor şi se elimină un om care semnalează la macaraua cu două catarge.

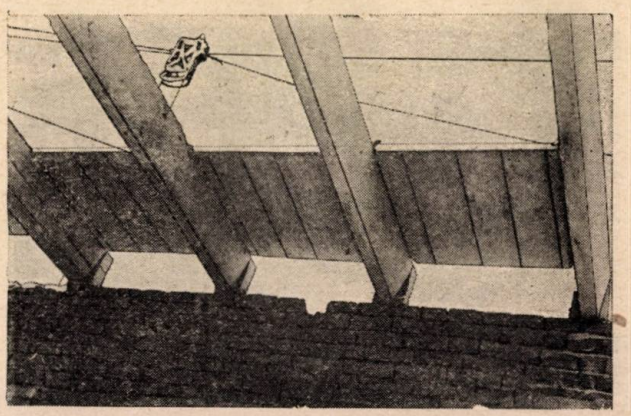


Fig. 5. Planşeu prefabricat parţial montat.

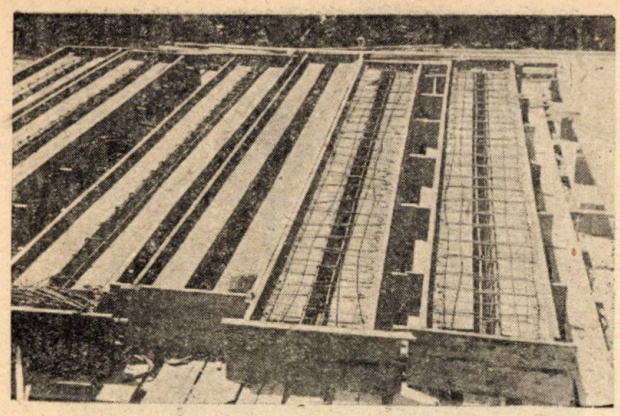


Fig. 6. Tipare pentru grinzi T.

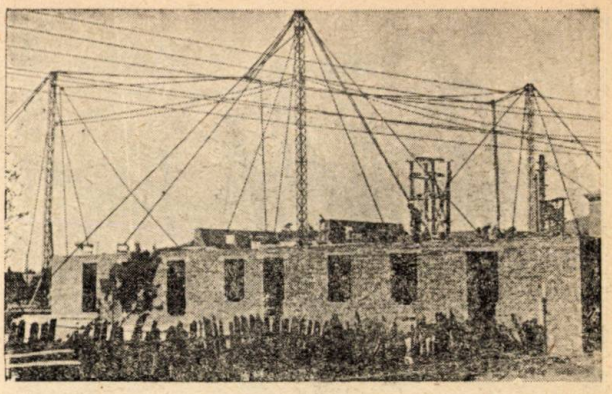


Fig. 9. Macaraua cu trei catarge metalice funcţionând la blocul nr. 2.

Capacitatea de transport a macaralei (cu sarcina admisibilă de o tonă) este suficient de mare putând executa 20 ridicări pe oră, adică circa 200 tone în 10 ore.

Se recomandă ca aprovizionarea locului de muncă cu cărămizi să se facă în schimb de noapte, rămânând numai transportul mortarului şi montarea prefabricatelor în schimbul de zi.

Pentru a se da posibilitatea realizării acestei macarale din utilajele care le posedă fiecare întreprindere de construcţii, vom da într'un alt articol sistemul de calcul şi dimensionare.

Masa vibratoare electromagnetică. Această masă vibratoare, aşa cum o arată numele, se bazează pe electromagneţi. Prin adoptarea electromagneţilor în locul motoarelor electrice sau cu explozie care acţionează excentric, s'a obţinut o masă vibratoare uşor de construit şi ieftină. Întreţinerea ei este cu mult mai uşoară decât sistemul vechi de masă vibratoare. Caracteristicele masei vibratoare sunt următoarele:

dimensiunile masei propriu zise: 200×100 cm;

greutate proprie: 700 kg;

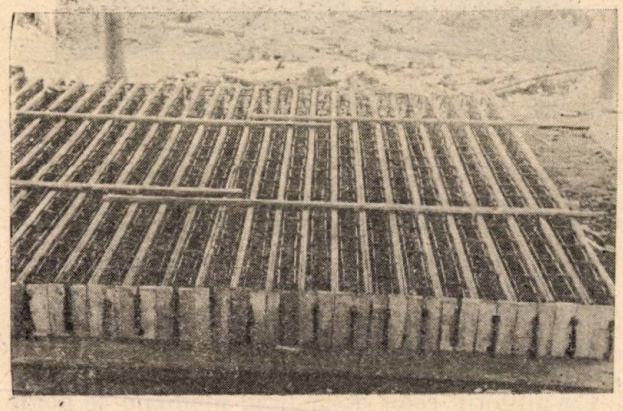


Fig. 7. Tipare cu fieăria montată pentru grinzi prefabricate trapezoidale.

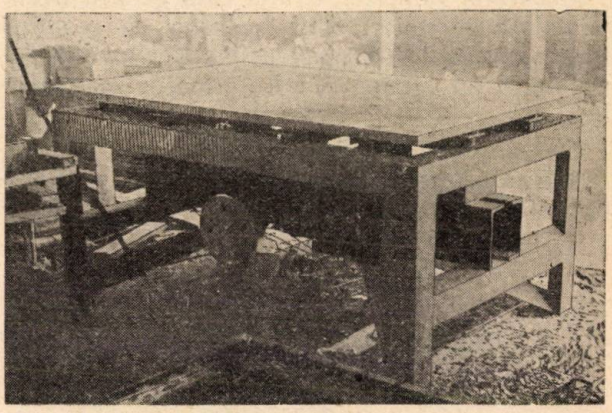


Fig. 10. Masa vibratoare electromagnetică.

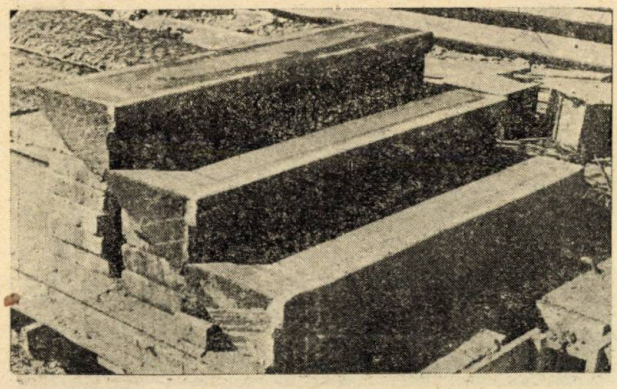


Fig. 8. Trepte mozaicale prefabricate

Fig. 11. Drezină cu ecartament 600 mm cu motor Diesel

greutate maximă ce se poate vibra: 450 kg;

acționarea se face de doi electromagneți de 1,3 kw;

numărul de vibrații se poate regla la 2500 sau 6000 vibrații/min. după cum bobinele sunt legate la curent de 50 sau 20,8 Hz.

Drezina cu motor Diesel are următoarele caracteristice:

greutate proprie: 2700 kg;

ecartament: 600 mm;

toate roțile drezinei sunt motoare;

puterea motorului: 12 CP;

consum de motorină: 22 kg/10 h, ulei 0,5 kg/10 h;

viteza: 4—8 km/h (3 viteze înainte, 1 înapoi);

în palier și aliniament poate remorca 10—12 vagonete încărcate.

Pentru linii grele, cu rampe și curbe, este nevoie de motor mai puternic (30 CP) și greutate proprie mai mare (4—5 t) spre a asigura remorcarea unui tonaj egal.

Ca o consecință a organizării șantierului după metodele avansate sovietice, pe baza principiilor enunțate la începutul articolului, șantierul a realizat următoarele economii:

cherestea: 85 m³
ciment: 36 t
pietriș și nisip: 150 m³
cărămizi: 100 000 bucăți.
manoperă: 12 000 ore
benzină auto: 20 000 kg.

Traduse în bani, aceste economii ar reprezenta circa 8 milioane lei, adică circa 13% din valoarea lucrării.

Din cele de mai sus, reies clar avantajele mecanizării și aplicării metodelor avansate sovietice în executarea construcțiilor.

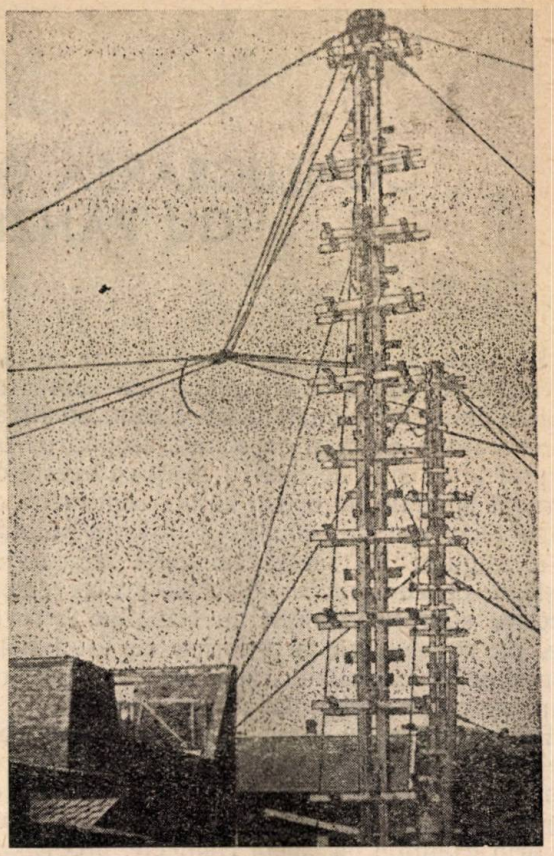


Fig. 12. La blocul nr. 1 macaraua a fost montată pe stâlpi de lemn de 18 m.

Pe lângă reducerea ciclului de execuție și economia la materiale, se obține și o economie de manoperă și o calitate mai bună a construcțiilor.

★

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО СОВЕТСКИМ МЕТОДАМ

РЕЗЮМЕ

Коллект иворганизовал своими силами строительство ряда жилых домев, основанное на передовых методах Советской техники: монтаж сборных деталей, контейнризация, механизация.

В качестве элементов новаторства при этой организации стройплощадки отмечаем: электромагнитный вибростол, дрезина для узкой колеи в 600 мм и подъемный кран с тремя мачтами, которые все были изготовлены на площадке.

CONLUCRAREA GRINZILOR MARGINALE CU PÂNZELE CILINDRICE

Ing. M. SOARE

Se cunoaşte marea desvoltare pe care au luat-o în ultimii douăzeci de ani suprafeţele subţiri executate din beton armat, metal şi lemn. Realizarea rezervoarelor de mari capacităţi, acoperirea unor suprafeţe de sute de metri pătraţi cu aceste construcţii spaţiale de numai câţiva centimetri grosime (deci greutate proprie şi moartă minimă) le-a asigurat un succes categoric faţă de alte sisteme de construcţie. Metodele pentru calculul acestor suprafeţe subţiri nu constitue o revoluţie, nu se bazează pe principii cu totul noi, ci constitue o mai atentă examinare a solicitărilor care apar şi a condiţiilor lor de echilibru.

Este adevărat însă, că din cauză că este vorba de echilibrul spaţial, numărul necunoscutelor creşte şi calculele sunt mai laborioase. Avem credinţa că prin sistematizarea calculelor, precum şi prin exemple de calcul complete, problema va fi considerată pe deplin rezolvată.

O clasă importantă de suprafeţe subţiri sunt pânzele cilindrice (aşa numitele suprafeţe cu simplă curbură). Acestea se realizează prin mişcarea unei drepte generatoare, care rămâne mereu paralelă cu o direcţie fixă, astfel ca un punct fix al acestei drepte să parcurgă o curbă directoare dată, cuprinsă într'un plan perpendicular pe direcţia fixă.

Curbele directoare cele mai des întrebuinţate sunt cercul, parabola, lănţişorul şi elipsa.

In practică, pânzele cilindrice servesc la acoperirea unor mari suprafeţe (de hale, săli de spectacole, săli de sport, săli de expoziţie etc.) — s'a ajuns la dimensiuni de 60 × 100 m² — şi se realizează prin limitarea lor la două timpane şi două generatoare (fig. 1).

In aceste condiţii, pânza cilindrică lucrează ca o grindă rezemată pe timpane, supusă la încovoiere. Pânza propriu zisă constitue zona comprimată, iar marginile ei — convenabil rigidizate — preiau întinderile.

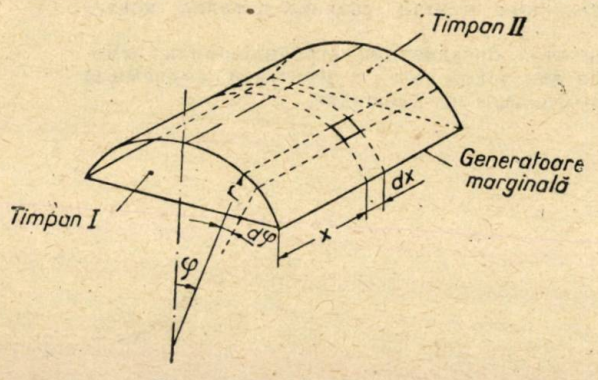


Fig. 1. Pânză cilindrică.

Realizarea acestor rigidizări marginale se face în două moduri: în primul rând se poate îngroşa uşor marginea pânzei propriu zise şi dimensiona ca o grindă-perete.

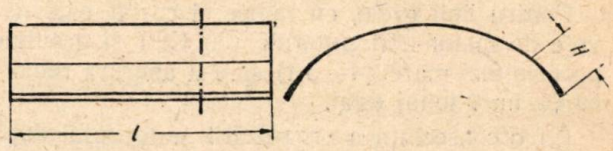


Fig. 2. Tratarea marginii pânzei ca grindă-perete.

In al doilea rând, se alătură pânzei o grindă în general de formă dreptunghiulară (la sheeduri are forma unui canal) care se calculează astfel, ca să conlucreze cu pânza (fig. 3 a, b).

Calculul pânzelor cilindrice şi al elementelor, care preiau întinderea, se poate face în două etape.

In prima etapă se consideră că grosimea pânzei este neglijabilă în raport cu celelalte dimensiuni şi că în consecinţă, aceasta lucrează ca o membrană care nu poate prelua momente. Jocul de forţe se reduce la compresiune, întindere şi problema este static determinată, soluţia obţinându-se prin integrarea imediată a două ecuaţii cu derivate parţiale.

Fig. 3. *a)* Grinda marginală dreptunghiulară; *b)* grinzi canal.

Eforturile care apar (fig. 4) sunt: N_φ, efort normal dirijat după tangenta la curba directoare.

N_x efort normal dirijat după generatoare,

$N_{x\varphi}$ şi $N_{\varphi x}$ eforturi de forfecare (egale conform principiului dualităţii) acţionând după laturile elementului de suprafaţă considerat.

Aceste eforturi echilibrează încărcarea exterioară dată prin componentele sale X, Y, Z.

Pentru stabilirea condiţiilor marginale, vom nota caracteristicele geometrice ale pânzei precum urmează:

r raza de curbură a curbei meridiane;

l lungimea generatoarei (deschiderea dintre timpane;

α una din deschiderile unghiulare ale pânzei măsurate dela axa verticală până la marginea din stânga, respectiv dreapta ale pânzei.

Origina coordonatelor x şi φ este la marginea generatoarei şi pe axa de simetrie a directoarei.

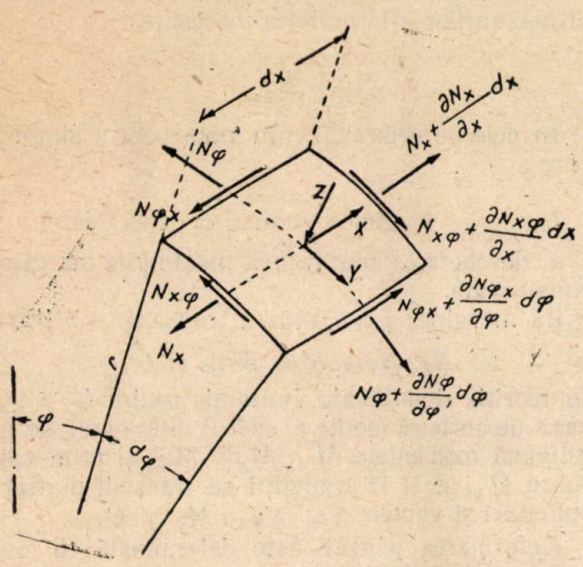


Fig. 4. Eforturile de membrană într'o pânză cilindrică.

Cu aceste precizări ale eforturilor şi datelor geometrice, putem stabili ce eforturi se exercită la marginile pânzei.

Dacă presupunem că timpanele sunt rigide în planul lor şi perfect elastice în direcţie perpendiculară, eforturile N_x trebue să fie nule la marginile $x = 0$ şi $x = l$. Aceasta se realizează în cazul încărcărilor obişnuite (greutate proprie, zăpadă) când componenta X după generatoare a încărcării exterioare este nulă.

Rămân eforturile $N_{x\varphi}$. astfel încât timpanele vor fi calculate ca grinzi supuse unor eforturi tangenţiale $N_{x\varphi}$ (timpanele pot fi tratate ca grindă cu inimă plină şi cu moment de inerţie variabil, ca arc, ca grindă cu zăbrele etc.).

La marginile longitudinale ajung eforturile N_φ şi $N_{\varphi x}$. In cazuri particulare, de exemplu când tangenta este verticală ($\alpha = \pm \frac{\pi}{2}$) eforturile N_φ se pot anula, rămând să acţioneze forfecările $N_{\varphi x}$.

In cazul general însă, acţionează atât N_φ, cât şi $N_{\varphi x}$. Primele constitue o sarcină distribuită (constantă sau variabilă) care produc o încovoiere, iar forfecările produc forţa de întindere

$$T_x = -\int_x^l (N_{\varphi x})_{\varphi = x}\, dx$$

cu valoarea maximă la mijlocul deschiderii.

Aşadar, rezultă că rigidizarea pânzei se va calcula la întindere cu încovoiere. O parte din încovoiere se transmite totuşi şi pânzei, care a fost însă calculată în ipoteza de membrană. Se vede deci, că apar perturbări marginale, care modifică starea de echilibru a suprafeţei. Eforturile marginale N_φ şi întinderea T_x date de teoria de membrană, prin faptul că nu ţin seama că pânza poate prelua înapoi parte din solicitările grinzii marginale, apărute prin deformare, dau loc la rigidizări prea puternice.

Această metodă se aplică la tratarea marginilor longitudinale ale pânzei ca grinzi-pereţi.

Dacă, mai departe, ne dăm seama că înălţimea H a grinzii-perete este arbitrară (fig. 2) putem conchide că acest mod de calcul este cu totul aproximativ şi nesatisfăcător.

In a doua metodă de calcul (la a 2-a etapă)

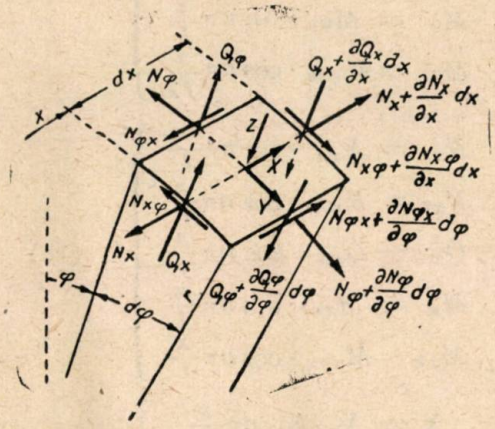


Fig. 5 a. Eforturile şi forţele tăietoare într'o pânză cilindrică

se consideră că pânza poate prelua momente.

Solicitările complete care apar sunt în acest caz (fig. 5 a şi 5 b):

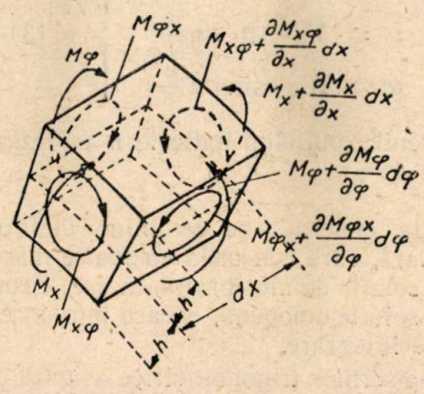


Fig. 5 b. Momentele într'o pânză cilindrică.

eforturile $N\varphi$, N_x, $N_{x\varphi}$ şi $N\varphi_x$, întâlnite şi în primul caz;
forţele tăietoare Q_φ şi Q_x;
momentele încovoietoare M_φ, M_x;
momentele de răsucire $M_{x\varphi}$ şi $M_{\varphi x}$.

După cum se vede, apar 10 necunoscute faţă de 5 ecuaţii de echilibru distincte, care se pot

scrie. Problema este aşadar static nedeterminată şi trebue examinate deformările pânzei. Mai intervii în acest caz deplasările u, v, w, respectiv în direcţia generatoarei, a tangentei la directoare şi a normalei la suprafaţă, precum şi χ variaţia pantei tangentei la directoare.

Cu ajutorul relaţiilor de elasticitate dintre solicitări şi deformaţii, problema se reduce la integrarea a 3 ecuaţii cu derivate parţiale de ordinul al 8-lea. Integrarea reuşeşte prin separarea variabilelor cu ajutorul seriilor trigonometrice, obţinându-se pentru termenul general expresii de forma :

$$\left.\begin{aligned} N_\varphi &= N_{\varphi n} \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ N_{\varphi x} &= N_{\varphi x n} \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \\ Q_\varphi &= Q_{\varphi n} \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ M_\varphi &= M_{\varphi n} \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ M_{\varphi x} &= M_{\varphi x n} \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \end{aligned}\right\} \quad (1a)$$

$$\left.\begin{aligned} N_x &= N_{xn} \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ N_{x\varphi} &= N_{x\varphi n} \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \\ Q_x &= Q_{xn} \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \\ M_x &= M_{xn} \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ M_{x\varphi} &= M_{x\varphi n} \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \end{aligned}\right\} \quad (1b)$$

$$\left.\begin{aligned} X &= X_n \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \\ Y &= Y_n \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ Z &= Z_n \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

$$\left.\begin{aligned} u &= U_n \cdot \cos n\pi\tfrac{x}{l} \\ v &= V_n \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \\ w &= W_n \cdot \sin n\pi\tfrac{x}{l} \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Termenii conţinând indicele n reprezintă funcţii pure de φ.

Soluţia generală se compune dintr'o soluţie particulară, care concordă cu foarte mare exactitate cu soluţia de membrană, la care trebue adăugată o soluţie omogenă, ceeace introduce 8 constante de integrare.

Forma seriilor trigonometrice asigură condiţiile marginale la timpane (în ipoteza pe care am enunţat-o mai sus), încât determinarea celor 8 constante este rezervată exclusiv îndeplinirii condiţiilor marginilor longitudinale.

Determinarea constantelor se face în ipoteza că în secţiunea de contact deformările pânzei şi ale grinzii marginale sunt egale.

Deformările pânzei sunt cunoscute din teoria suprafeţelor subţiri ele fiind de forma (3).

In ce priveşte stabilirea deformărilor grinzii marginale, autorii occidentali menţionează pur şi simplu că aceasta se face după regulele rezistenţei materialelor elementare fără a se expune şi calculul.

Lipsa de indicaţii este sistematică şi puţinele exemple de calcul, care figurează în literatura tehnică, dau direct numai rezultatele, fără posibilitatea de a reface sau controla calculele.

Scopul articolului de faţă este reconstituirea studiului deformărilor şi punerea la îndemâna proiectanţilor a formulelor necesare.

★

In cele ce urmează vom nota pentru simplificare :

$L = \frac{l}{n\pi}$ lungimea redusă a generatoarei;

α deschiderea unghiulară maximă la marginea considerată.

La marginea $\varphi = \alpha$, pânza transmite solicitările

$$N_\varphi,\ N_{\varphi x},\ M_\varphi,\ M_{\varphi x} \text{ şi } Q_\varphi.$$

In teoriile simplificate (valabile pentru $L > r_m$, raza de curbură medie a curbei directoare) se neglijează momentele M_x, $M_{x\varphi}$, $M_{\varphi x}$ şi forţa tăietoare Q_x, încât la margini se transmit numai 4 solicitări şi anume: N_φ, $N_{\varphi x}$, M_φ şi Q_φ.

Deformarea pânzei este determinată în mod univoc prin valorile u, v, w, χ, de unde rezultă că fiecare margine comportă 4 condiţii, aşadar cele 8 constante de integrare vor putea fi determinate din condiţiile la cele două margini.

In cazul general am văzut că acţionează 5 solicitări, deci câte o condiţie prea mult pentru fiecare margine.

Această dificultate poate fi înlăturată considerând o combinaţie a lui Q_φ şi $M_{\varphi x}$ într'un sistem de forţe tăietoare generalizate Q. Pentru aceasta observăm că pe lungimea dx lucrează momentul $M_{\varphi x}$, dx, pe care îl vom înlocui cu un cuplu de forţe cu braţul de pârghie dx (fig. 6).

Forţele au valoarea $M_{\varphi x}$. In secţia vecină, la distanţa dx, rezultă forţele $M_{\varphi x} + \frac{\partial M_{\varphi x}}{\partial x} dx$. Diferenţa de efort dela o secţiune la cea infinit vecină este

$$\frac{\partial M_{\varphi x}}{\partial x}\, dx,$$

sau raportat la lungimea dx:

$$\frac{\partial M_{\varphi x}}{\partial x}.$$

Putem însuma acum pe Q_φ şi $\frac{\partial M_{\varphi x}}{\partial x}$:

$$Q = Q_\varphi + \frac{\partial M_{\varphi x}}{\partial x} \quad (4a)$$

sau ţinând seama de (1 a) şi (4 a)

$$Q = \left(Q_{\varphi n} - \frac{M_{\varphi x n}}{L}\right) \sin\frac{x}{L} = Q_n \cdot \sin\frac{x}{L} \quad (4b)$$

Sistemul de forţe Q este static echivalent cu Q_φ şi $M_{\varphi x}$.

Am reuşit astfel să stabilim cele 4 solicitări

(fig. 7), care ajung la marginea $\varphi = \alpha$ şi anume

$$N_\varphi,\ N_{\varphi x},\ Q,\ M_\varphi \cdot$$

In mod analog, la cealaltă margine vor ajunge aceleaşi eforturi. Pentru stabilirea condiţiilor

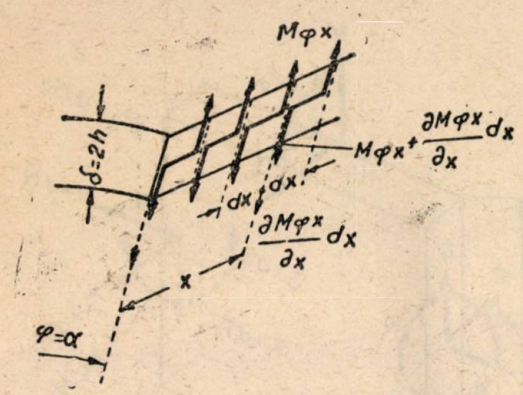


Fig. 6.

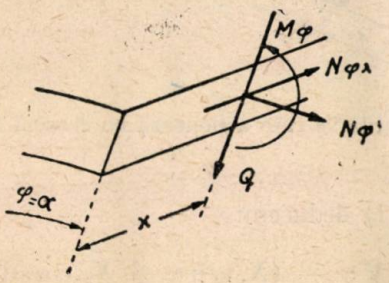


Fig. 7. Solicitările marginale ale pânzei.

marginale vom distinge trei cazuri:

1. Pânza cilindrică este simetrică. In acest caz valorile lui u şi w pentru o margine, respectiv cealaltă, sunt egale, iar pentru v de semn contrar.

Din aceste condiţii se determină patru constante, iar problema se reduce la studiul conlucrării pânzei şi grinzii la o singură margine.

2. Marginile longitudinale ale pânzei sunt destul de depărtate pentru a admite că perturbările dela o margine, care au un caracter oscilatoriu repede amortizat, nu ajung până la cealaltă margine. In acest caz, vom putea grupa soluţiile omogene pentru solicitări şi deformări într'o pereche de termeni (fiecare grupă conţinând câte patru constante) dintre care unii se referă la o margine, iar ceilalţi la cealaltă margine. Problema se reduce astfel la examinarea conlucrării fiecărei margini.

3. Cazul general când pânza este nesimetrică, iar perturbările marginale se influenţează reciproc. Va trebui să considerăm simultan acţiunile solicitărilor la cele două margini.

Cele mai frecvente sunt primele două cazuri, deaceea le vom trata complet, pentru cazul general problema fiind absolut analoagă.

Vom stabili întâi deformările pânzei în secţiunea de contact cu grinda.

Din soluţia particulară (sau de membrană), determinăm valorile lui u, v, w, χ. N_φ, N_φ. M_φ şi Q (sau Q_φ) corespunzătoare unghiului $\varphi = \alpha$.

Caracterizăm aceste valori prin indici o:

$$u_0 \cos \frac{x}{L}, v_o \sin \frac{x}{L}, w_o \sin \frac{x}{L}, \chi_o \sin \frac{x}{L} \qquad (5)$$

$$N_{\varphi o} \sin \frac{x}{L}, N_{\varphi xo} \cos \frac{x}{L}, Q_o \sin \frac{x}{L}, M_{\varphi o} \sin \frac{x}{L},$$

în care: u_o, v_o, χ_o, $N_{\varphi o}$, $N_{\varphi xo}$ Q_o, $M_{\varphi o}$ sunt nişte valori numerice bine determinate.

Determinăm apoi valorile marginale pentru N_φ, $N_{\varphi x}$, M_φ, Q corespunzătoare soluţiei omogene. Ele sunt de forma :

$$\begin{aligned} N_\varphi &= X_1 \cdot \sin \frac{x}{L} \\ N_{\varphi x} &= X_2 \cdot \cos \frac{x}{L} \\ Q &= X_3 \cdot \sin \frac{x}{L} \\ M_\varphi &= X_4 \cdot \sin \frac{x}{L} \end{aligned} \qquad (6)$$

în care X_1, X_2, X_3 X_4 sunt funcţii liniare de patru constante de integrare, fie A_1, A_2, A_3, A_4.

Metoda pe care o vom folosi la stabilirea acestor constante este analoagă cu aceea a lucrului mecanic virtual pentru sisteme de grinzi static nedeterminate.

Să presupunem pentru început că asupra grinzii marginale acţionează doar un efort

$$N_\varphi = X_1 \cdot \sin \frac{x}{L} \cdot$$

Să presupunem deasemenea că efortul X_1 este unitar.

Din condiţiile:

$$X_1 = 1,\ X_2 = X_3 = X_4 = 0,$$

care constitue un sistem de patru ecuaţii liniare cu 4 necunoscute, deducem nişte valori pentru constante, fie A_{11}, A_{21}, A_{31}, A_{41}, corespunzător cărora determinăm pe u_1, v_1, w_1, χ_1. Prin înmulţirea cu X_1, obţinem deformările produse de efortul X_1.

Lăsăm acum să acţioneze forfecarea $N_{\varphi x}$ singură.

Din relaţiile :

$X_1 = 0$, $X_2 = 1$, $X_3 = X_4 = 0$, obţinem pe A_{12}, A_{22}, A_{32}, A_{42}. Cu aceste valori ale constantelor, calculăm deformările unitare u_2, v_2, w_2, χ_2 şi prin înmulţirea lor cu X_2 obţinem deformările totale produse de X_2.

In mod analog vom determina pe A_{13}, A_{23}, A_{33}, A_{43} şi A_{14}, A_{24}, A_{34} A_{44} din care vor rezulta u_3, v_3, w_3, χ_3, respectiv u_4, v_4, w_4, γ_4

Deformările pânzei sunt astfel stabilite. Urmează să stabilim acum *deformările grinzii marginale* în secţiunea vecină pânzei.

Pentru aceasta vom aplica grinzii solicitările marginale ale pânzei. Eforturile N_φ şi Q le con-

siderăm sub forma componentelor V verticală și H orizontală, paralele cu axele secțiunii grinzii (fig. 8).

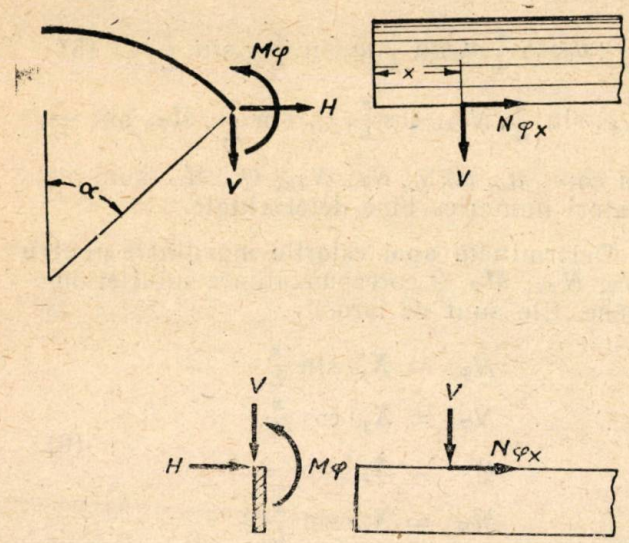


Fig. 8. Transmiterea solicitărilor dela pânză la grindă.

Valoarea acestor eforturi este dată de relațiile :

$$V = N_\varphi \sin\alpha + Q\cos\alpha = \\ = (X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha)\cdot \sin\frac{x}{L} \qquad (7)$$

$$H = N_\varphi \cos\alpha - Q\sin\alpha = \\ = (X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha)\sin\frac{x}{L} \qquad (8)$$

$$N_{\varphi x} = X_2 \cos\frac{x}{L} \qquad (9)$$

$$M_\varphi = X_4 \sin\frac{x}{L} \qquad (10)$$

Să vedem care este acțiunea lor asupra grinzii. Pentru simplificare considerăm grinda de secțiune dreptunghiulară, având dimensiunile $2h \cdot 2b$. Vom întrebuința următoarele notații:

$A = 4\,bh$ — secțiunea

$I_1 = \frac{4}{3} bh^3$, $I_2 = \frac{4}{3} b^3 h$ — momentele de inerție principale

$W_1 = \frac{4}{3} bh^2$, $W_2 = \frac{4}{3} b^2 h$ — modulele de rezistență corespunzătoare

Să izolăm un element de grindă $2h \cdot dx$ (fig. 9) și să introducem în secțiunea x eforturile interioare: momentele încovoietoare M_1 și M_2, forțele tăietoare T_1 și T_2, efortul axial N și momentul de răsucire S.

In secțiunea vecină $(x + dx)$, aceste eforturi interioare cresc cu diferențiale.

Prin ecuații de proiecție obținem:

$$V \cdot dx + dT_1 = 0 \qquad (11)$$

$$N_{\varphi x} \cdot dx + dN = 0 \qquad (12)$$

$$H \cdot dx + dT_2 = 0 \qquad (13)$$

Relațiile de momente dau:

$$T_1 \cdot dx + N_{\varphi x} \cdot h \cdot dx - dM_1 = 0 \qquad (14)$$

$$T_2 \cdot dx + N_{\varphi x} \cdot b \cdot dx - dM_2 = 0 \qquad (15)$$

$$M_\varphi \cdot dx + (V \cdot b - H \cdot h)\,dx - dS = 0. \qquad (16)$$

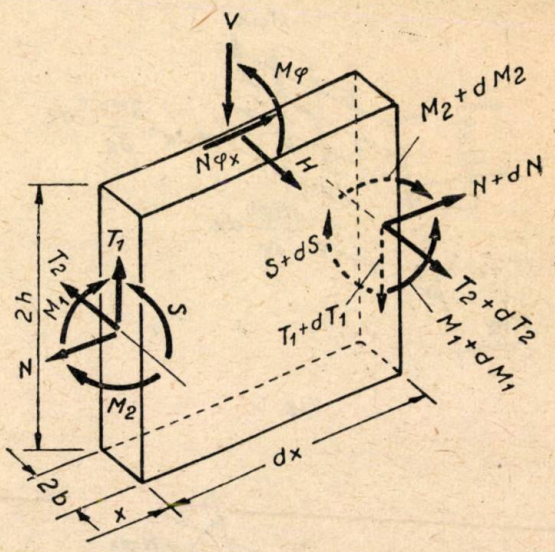


Fig. 9. Solicitările care acționează un element de grindă.

Din (11) deducem:

$$\frac{dT_1}{dx} = -V = -(X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha)\sin\frac{x}{L}$$

și prin integrare:

$$T_1 = L(X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha)\cos\frac{x}{L} \qquad (17)$$

In mod analog, din (12) și (13) obținem:

$$N = -L X_2 \sin\frac{x}{L} \qquad (18)$$

$$T_2 = L\,(X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha)\cos\frac{x}{L} \qquad (19)$$

Ținând seama de expresiile obținute pentru T_1 și T_2, relațiile (14), (15), (16) se scriu:

$$\begin{cases} \dfrac{dM_1}{dx} = T_1 + N_{\varphi x} \cdot h = \left[L\,(X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha) + h\,X_2 \right] \cdot \cos\dfrac{x}{L} \\ \dfrac{dM_2}{dx} = T_2 + N_{\varphi x}\, b = \left[L(X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha) + b\,X_2 \right] \cdot \cos\dfrac{x}{L} \\ \dfrac{dS}{dx} = M_\varphi + Vb - Hh = \left[X_4 + b(X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha) - h(X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha) \right] \cdot \sin\dfrac{x}{L}. \end{cases}$$

din care deducem prin integrare:

$$M_1 = \Big[L^2(X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha) + \\ + hLX_2 \Big] \sin\frac{x}{L} \qquad (20)$$

$$M_2 = \Big[L^2 (X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha) + \\ bLX_2 \Big] \sin\frac{x}{L} \qquad (21)$$

$$S = -\Big[LX_4 + bL (X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha) - \\ - hL(X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha) \Big] \cos\frac{x}{L} \qquad (22)$$

Cunoscând solicitările grinzii, putem scrie eforturile unitare corespunzătoare. Momentul încovoietor M_1 produce efortul unitar de compresiune maxim în fibra superioară:

$$\sigma_{M_1} = -\frac{M_1}{W_1}. \qquad (23)$$

In mod analog, datorită lui M_2, rezultă:

$$\sigma_{M_2} = -\frac{M_2}{W_2} \qquad (24)$$

iar efortul axial de întindere N produce efortul unitar:

$$\sigma_N = \frac{N}{A}. \qquad (25)$$

Aceste eforturi unitare produc alungirile

$$u_M = \int \frac{\sigma}{E}\, dx = \int \frac{M}{EW}\, dx,$$

respectiv

$$u_N = \int \frac{\sigma}{E}\, dx = \int \frac{N}{EA}\, dx$$

care se scriu explicit, după efectuarea integralelor:

$$u_{M_1} = \frac{1}{EW_1}\Big[L^3(X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha) + \\ + hL^2 X_2 \Big] \cos\frac{x}{L} \qquad (26)$$

$$u_{M_2} = \frac{1}{EW_2}\Big[L^3(X_2 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha) + \\ + bL^2 X_2 \Big] \cos\frac{x}{L} \qquad (27)$$

$$u_N = \frac{L^2 X_2}{EA} \cdot \cos\frac{x}{L}. \qquad (28)$$

Momentul M_1 produce săgeata y_V.

Din ecuația diferențială

$$\frac{\partial^2 y_V}{\partial x^2} = -\frac{M_1}{EI_1},$$

deducem prin integrare

$$y_V = \frac{1}{EI_1}\Big[L^4 (X_1 \sin\alpha + X_3 \cos\alpha) + \\ + hL^3 X_2 \Big] \sin\frac{x}{L} \qquad (29)$$

Momentul M_2 produce săgeata y_H într'un plan perpendicular pe planul săgeților y_V.

Pe calea de mai sus se găsește:

$$y_H = \frac{f}{EI_2} \cdot \Big[L_4 (X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha) + \\ + bL^3 X_2 \Big] \cdot \sin\frac{x}{L} \cdot \qquad (30)$$

Cunoscând pe y_V și y_H, putem stabili care sunt deplasările v^* și w^* ale grinzii pe direcția tangentei și normalei la pânză, în secțiunea lor de contact.

Pentru aceasta avem formulele:

$$v^* = y_V \sin\alpha + y_H \cos\alpha \\ w^* = y_V \cos\alpha + y_H \sin\alpha. \qquad (31)$$

Deformările datorite forțelor tăietoare le neglijăm. Mai rămâne să stabilim deformările produse de momentul de răsucire S.

Se știe că în cazul răsucirii, secțiunile plane înainte de deformare, nu mai rămân plane după deformare. Totuși, neglijând deplasările mici u^*, v^*, w^* vom putea stabili rotirea specifică θ a secțiunii dreptunghiulare:

$$\theta = \frac{S}{4GI_2\gamma}$$

în care:

$$\gamma = (1 - 0{,}62\frac{b}{h})\left(1 - e^{-\frac{\pi h}{b}}\right).$$

G modulul de elasticitate transversal.

Ținând seama că $\chi^* = \int \theta\, dx$, obținem

$$\chi^* = -\frac{1}{4GI_2\gamma}\Big[L^2 X_4 + bL^2(X_1 \sin\alpha + \\ + X_3 \cos\alpha) - hL^2 (X_1 \cos\alpha - X_3 \sin\alpha)\Big] \cdot \\ \cdot \sin\frac{Xx}{L} \qquad (32)$$

Cu acestea deformările grinzii marginale sunt complet stabilite. Urmează acum să scriem întocmai ca la pânză, deformările grinzii când solicitările X acționează pe rând.

Să presupunem mai întâi că acționează doar efortul $N_\varphi = X_1 \sin\frac{x}{L}$ și să considerăm pentru moment că efortul X_1 este unitar. Avem așadar:

$$X_1 = 1,\ X_3 = X_3 = X_4 = 0. \qquad (33)$$

Insumând deplasările u date de (26), (27), (28) și ținând seama de (33), avem

$$\begin{cases} u_1^* = L^3\left(\frac{\sin\alpha}{EW_1} + \frac{\cos\alpha}{EW_2}\right)\cos\frac{x}{L} & (34) \\ u_2^* = L_2\left(\frac{h}{EW_1} + \frac{b}{EW_2} + \frac{1}{EA}\right)\cos\frac{x}{L} & (35) \\ u_3^* = L_3\left(\frac{\cos\alpha}{EW_1} - \frac{\sin\alpha}{EW_2}\right)\cos\frac{x}{L} & (36) \\ u_4^* = 0. & (37) \end{cases}$$

Mai departe, din relațiile (29) și (30) care determină săgețile y_V și y_H și ținând seama de (31), obținem:

$$\begin{cases} v_1^* = L^4\left(\frac{\sin^2\alpha}{EI_1} + \frac{\cos^2\alpha}{EI_2}\right)\sin\frac{x}{L} & (38) \\ v_2^* = L^3\left(\frac{h\sin\alpha}{EI_1} + \frac{b\cos\alpha}{EI_2}\right)\sin\frac{x}{L} & (39) \\ v_3^* = L^4\left(\frac{1}{EI_1} - \frac{1}{EI_2}\right)\sin\alpha\cdot \\ \qquad \cdot\cos\alpha\cdot\sin\frac{x}{L} & (40) \\ v_4^* = 0 & (41) \end{cases}$$

$$\begin{cases} w_1^* = L^4\left(-\frac{1}{EI_1} + \frac{1}{EI_1}\right)\sin\alpha\cos\alpha\cdot \\ \qquad \cdot\sin\frac{x}{L} = -v_3^* & (42) \\ w_2^* = L^3\left(-\frac{h\cos\alpha}{EI_1} + \frac{b\sin\alpha}{EI_2}\right)\sin\frac{x}{L} & (43) \\ w_3^* = L^4\left(\frac{h\cos^2\alpha}{EI_1} + \frac{b\sin^2\alpha}{EI_2}\right)\sin\frac{x}{L} & (44) \\ w_4^* = 0, & (45) \end{cases}$$

Insfârșit din 32 deducem:

$$\begin{cases} \chi_1^* = -\frac{L^2}{4GI_2\gamma}(b\sin\alpha - h\cos\alpha)\cdot \\ \qquad \cdot\sin\frac{x}{L} & [46] \\ \chi_2^* = 0 & (47) \\ \chi_3^* = -\frac{L^2}{4GI_2\gamma}(b\cos\alpha + h\sin\alpha)\cdot \\ \qquad \cdot\sin\frac{x}{L} & (48) \\ \chi_4^* = -\frac{L^2}{4GI_2\gamma}\cdot\sin\frac{x}{L}\cdot & (49) \end{cases}$$

Relațiile (34) și (49) stabilesc deformațiile corespunzătoare sistemului omogen, când acționează succesiv câte un singur efort $X = 1$, iar celelalte trei sunt nule. Prin înmulțirea cu efortul necunoscut X, având același indice ca și deformarea, se obțin deformările totale.

Pentru sistemul particular procedăm în același mod.

Solicitările marginale au forma (5), în care u_0, v_0, w_0, χ_0, N_{φ_0}, $N_{\varphi x_0}$, Q_0, M_{φ_0} sunt niște cantități bine determinate, funcție de încărcarea exterioară și independente de constantele de integrare,

u_0^* rezultă ca sumă a expresiilor (26), (27), (28), în care înlocuim pe X_1, X_2, X_3, X_4 respectiv cu N_{φ_0}, $N_{\varphi x_0}$, Q_0, M_{φ_0}, sau ca sumă a expresiilor (34) . . . . (37) înmulțite cu constanta de membrană respectivă (N_{φ_0}, $N_{\varphi x_0}$, Q_0, M_{φ_0}):

$$u_0^* = u_1^* N_{\varphi_0} + u_2^* N_{\varphi x_0} + u_3^* Q_0 + u_4^* M_{\varphi_0} \quad (50)$$

In mod analog vom obține

$$v_0^* = v_1^* N_{\varphi_0} + v_2^* N_{\varphi x_0} + v_3^* Q_0 + v_4^* M_{\varphi_0} \quad (51)$$

$$w_0^* = w_1^* N_{\varphi_0} + w_2^* N_{\varphi x_0} + w_3^* Q_0 + w_4^* M_{\varphi_0} \quad (52)$$

$$\chi_0^* = \chi_1^* N_{\varphi_0} + \chi^* N_{\varphi x_0} + \chi_3^* Q_0 + \chi_4^* \cdot M_{\varphi_0} \quad (53)$$

Cunoscând acum atât deformările pânzei, cât și ale grinzii, vom scrie că ele sunt egale. Observând că liniile trigonometrice ale lui x se simplifică, rezultă sistemul:

$$\begin{aligned} u_0 + \Sigma X_r u_r &= u_0^* + \Sigma X_r u_r^* \\ v_0 + \Sigma X_r v_r &= v_0^* + \Sigma X_r v_r^* \\ w_0 + \Sigma X_r w_r &= w_9^* + \Sigma X_r \bar{w}_r^* \\ \chi_0 + \Sigma X_r \chi_r &= \chi_0^* + \Sigma X_r \chi_r^* \end{aligned} \quad (54)$$

$$(r = 1, 2, 3, 4)$$

Din sistemul (54) rezultă valori unice pentru X_1, X_2, X_3, X_4, care reprezintă valorile solicitărilor N_φ, $N_{\varphi x}$, Q și M_φ la marginea $\varphi = \alpha$.

Expresiile eforturilor și momentelor în pânza cilindrică se vor scrie după cum urmează:

1. Se consideră soluția particulară (sau cea de membrană).

2. Se consideră soluția omogenă în care constantele A au valorile A_{11}, A_{21}, A_{31}, A_{41}. Această soluție are în factor pe X_1 determinat din (54),

3. Se consideră soluția omogenă în care constantele A au valorile A_{12}, A_{22}, A_{32}, A_{42}. Această soluție are în factor pe X_2, determinat din (54).

4. Se repetă operațiile pentru X_3 și X_4.

5. Se însumează toți acești termeni, obținându-se soluția completă pentru termenul de rang n al seriilor trigonometrice. Operațiile vor fi repetate pentru toți ceilalți termeni utili.

Vom observa că în calculul pânzei trebue ținut seama și de greutatea proprie a grinzii marginale. Aceasta se poate face, fie atunci când calculăm eforturile din greutatea proprie a pânzei (greutatea proprie a grinzii intervine în deplasările v_0^* și w_0^*), fie considerând pânza descărcată și supusă numai unor solicitări marginale.

Acestea sunt valabile pentru o pânză cilindrică și pentru una din margini, când ele nu se influențează reciproc.

Așadar, cele 8 constante arbitrare sunt determinate de două sisteme distincte de câte 4 ecuații.

In ultimul caz, operațiile vor trebui să fie repetate pentru cealaltă margine.

In cazul general, vom avea de rezolvat un sistem unic de 8 ecuații cu 8 necunoscute.

Introducând indicii s și d pentru cele 2 margini ($\varphi = \alpha_s$ și $\varphi = \alpha_d$), analog solicitărilor (6) vom avea de considerat simultan

$$\left.\begin{aligned} N_\varphi^s &= X_1^s \cdot \sin\frac{x}{L} \\ N_{\varphi x}^s &= X_2^s \cdot \cos\frac{x}{L} \\ Q^s &= X_3^s \cdot \sin\frac{x}{L} \\ M_\varphi^s &= X_4^s \cdot \sin\frac{x}{L} \end{aligned}\right\} \qquad \left.\begin{aligned} N_\varphi^d &= X_1^d \cdot \sin\frac{x}{L} \\ N_{\varphi x}^d &= X_2^d \cdot \cos\frac{x}{L} \\ Q^d &= X_3^d \cdot \sin\frac{x}{L} \\ M_\varphi^d &= X_4^d \cdot \sin\frac{x}{L} \end{aligned}\right\}$$

Din condiția $X_1^s = 1$, $X_2^s = X_3^s = X_4^s = X_1^d = X_2^d = X_3^d = X_4^d = 0$, vom determina necunoscutele A_{r1} ($r = 1,2,..,8$). Restul calculului se va conduce în mod absotut analog cu cel tratat mai sus.

★

Procedeul coeficienților X desvoltat mai sus, este schițat, cu o lipsă totală de îndicații, în literatura tehnică. Chiar în cazurile cele mai simple, el este destul de laborios, necesitând rezolvarea a 5 sisteme de ecuații algebrice de gradul I cu câte 4 necunoscute.

Calculele se pot reduce la rezolvarea unui singur sistem de 4 ecuații algebrice de gradul I cu 4 necunoscute, folosind procedeul pe care îl schițăm mai jos.

Să ne ocupăm întâi de deformațiile pânzei.

Soluția totală pentru deformații și solicitări rezultă din însumarea soluțiilor particulare (sau de membrană) și omogene. Ele sunt de forma

$$\left.\begin{aligned} u &= (u_0 + \bar{u})\cos\frac{x}{L} \\ v &= (v_0 + \bar{v})\sin\frac{x}{L} \\ w &= (w_0 + \bar{w})\sin\frac{x}{L} \\ \chi &= (\chi_0 + \bar{\chi})\sin\frac{x}{L} \end{aligned}\right\}$$

$$\left.\begin{aligned} N_\varphi &= (N_{\varphi_0} + X_1)\sin\frac{x}{L} \\ N_{\varphi x} &= (N_{\varphi x_0} + X_2)\cos\frac{x}{L} \\ Q &= (Q_0 + X_3)\sin\frac{x}{L} \\ M_\varphi &= (M_{\varphi_0} + X_4)\sin\frac{x}{L} \end{aligned}\right\} \qquad (55)$$

Indicii o caracterizează soluția particulară (sau de membrană) iar $\bar{u}, \bar{v}, \bar{w}, \bar{\chi}, X_1, X_2, X_3, X_4$, reprezintă soluția omogenă. Soluțiile omogene din expresiile (55) reprezintă funcții liniare de cele 4 constante de integrare A_1, A_2, A_3, A_4, determinate pentru marginea $\varphi = \alpha$.

Deformările grinzii datorite solicitărilor particulare (sau de membrană) sunt date tot de relațiile (50) ... (53).

In ce privește soluția omogenă vom avea:

$$\left.\begin{aligned} \bar{u}^* &= u_1^* X_1 + u_2^* X_2 + u_3^* X_3 + u_4^* X_4 \\ \bar{v}^* &= v_1^* X_1 + v_2^* X_2 + v_3^* X_3 + v_4^* X_4 \\ \bar{w}^* &= w_1^* X_1 + w_2^* X_2 + w_3^* X_3 + w_4^* X_4 \\ \bar{\chi}^* &= \chi_1^* X_1 + \chi_2^* X_2 + \chi_3^* X_3 + \chi_4^* X_4 \end{aligned}\right\} \qquad (56)$$

în care însă X_1, X_2, X_3, X_4 vor avea aceeași semnificație ca în (55), adică funcții liniare de A_1, A_2, A_3, A_4.

Vom putea scrie și în acest caz că deformările pânzei și ale grinzii în secțiunea de contact sunt egale. Avem deci:

$$\left.\begin{aligned} u_0 + \bar{u} &= u_1^*(N_{\varphi_0} + X_1) + u_2^*(N_{\varphi x_0} + X_2) + \\ &\quad + v_3^*(Q_0 + X_3) + u_4^*(M_{\varphi_0} + X_4) \\ v_0 + \bar{v} &= \bar{v}_1^*(N_{\varphi_0} + X_1) + v_2^*(N_{\varphi x_0} + X_2) + \\ &\quad + v_3^*(Q_0 + X_3) + v_4^*(M_{\varphi_0} + X_4) \\ w_0 + \bar{w} &= w_1^*(N_{\varphi_0} + X_1) + w_2^*(N_{\varphi x_0} + X_2) + \\ &\quad + w_3^*(Q_0 + X_3) + w_4^*(M_{\varphi_0} + X_4) \\ \chi_0 + \bar{\chi} &= \chi_1^*(N_{\varphi_0} + X_1) + \chi_2^*(N_{\varphi x_0} + X_2) + \\ &\quad + \chi_3^*(Q_0 + X_3) + \chi_4^*(M_{\varphi_0} + X_4) \end{aligned}\right\} \qquad (57)$$

Necunoscutele din sistemul (57) sunt constantele A_1, A_2, A_3, A_4. Pentru ele rezultă valori unice, care rezolvă complet problema noastră.

In continuare vom trata un caz numeric, preocupându-ne de problema mai generală a momentelor în pânzele cilindrice.

Bibliografie

V. Z. Vlasov: Teoria generală a membranelor şi aplicarea ei în tehnică. Editura de Stat pentru literatura tehnică teoretică, Moscova, 1948.

St. Timoşenco: Teoria plăcilor şi a suprafeţelor subţiri.

K. Girkmann. Flächentragwerke, Spinger-Verlag, Viena, 1948.

*

ВЗАИМНОСТЬ РАБОТЫ КРАЕВЫХ БАЛОК С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ОБОЛОЧКАМИ

РЕЗЮМЕ

В введении приведены методы расчета цилиндрических оболочек в теории мембраны и теории изгиба. Вдоль крайных образующих, оболочки утолщаются. причем с ними поступают как со стенбалками или же прибавляют по одной краевой балке. В последнем случае константы однородного решения определяются на основе равенства деформации между оболочкой и балкой. Полностью изучен случай краевой балки с прямоугольным сечением.

IZOLĂRILE IN CONSTRUCŢII

Ing. **AUREL SAXONE**

Izolările în construcţii se împart în trei grupe distincte:

Izolările termice. Ele sunt menite, pe de o parte, de a realiza economii la combustibilul necesar pentru încălzirea încăperilor, iar, pe de altă parte, de a creia condiţii igienice (evitarea producerii transpiraţiei pereţilor sau plafoanelor, înlăturarea curenţilor de aer) sau de confort (protejarea contra pătrunderii căldurii solare).

Izolările hidrofuge. Ele sunt necesare pentru a păstra uscate acele elemente ale construcţiei a căror umezire poate cauza degradări clădirilor sau obiectelor depozitate sau pot dăuna sănătăţii oamenilor sau animalelor.

Izolările acustice. Ele trebue să asigure liniştea

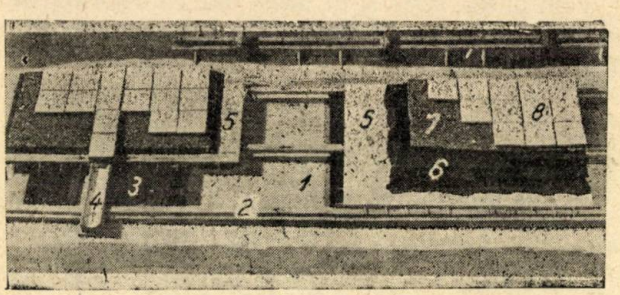


Fig. 1. Suprastructura terasei. Utilizarea pachetelor termoizolante:

1 placa B. A. a terasei; *2* nervuri din beton de sgură (dist. 1 m); *3* pachete termoizolante (vată de sticlă); *4* rigolă colectoare (conţine gurile de scurgere); *5* suport hidroizolaţie (placă slab armată, 4-5 cm); *6* hidroizolaţie; 7 protecţie (nisip-pietriş); *8* dale flotante pe nisip.

şi sănătatea oamenilor muncii, fie eliminând sau atenuând sgomotele sau trepidaţiile, fie diminuând sau oprind pătrunderea acestora în anumite locuri (condiţionarea acustică a sălilor de spectacol, respectiv tratamentul acustic al suprafeţelor, nu intră aici în consideraţie).

In articolul de faţă ne vom ocupa numai de prima grupă: izolările termice.

„Izolarea termică" a pereţilor, pardoselilor sau plafoanelor porneşte dela premiza că nici un element al construcţiei nu trebue să producă aşa numita „transpiraţie", adică condensarea pe suprafeţele interioare a umidităţii din aer, condensaţie ce dăunează atât elementelor de construcţie cât şi sănătăţii oamenilor. Aceasta este desigur în funcţie de gradul de umiditate din interior, de temperatura mediului ambiant, de temperatura exterioară şi de temperatura suprafeţelor interioare în chestiune. In condiţii uzuale, adică la o temperatură interioară de + 20°C şi o umiditate de 60%, temperatura exterioară fiind de — 20°C, nu se va produce condensaţie pe suprafaţa zidurilor exterioare sau a plafoanelor către pod sau terasă, dacă temperatura superficială interioară a acestora nu va depăşi o diferenţă de cel mult 7°C faţă de temperatura mediului. In cazul nostru, ea va trebui deci să nu scadă sub 13°C. Calculul termotehnic indică că aceste elemente de construcţii trebue să aibă o valoare termică echivalentă sau superioară zidului plin din două cărămizi. Acolo unde din motive pur constructive sau statice rezultă ziduri masive dela două cărămizi în sus, există acoperire în privinţa considerentului „igienic" arătat mai înainte. In

unele cazuri însă, grosimea zidului este mai redusă decât două cărămizi, sau se pot utiliza, în deosebi la zidurile de umplutură, diferite alte combinații, ca plăci ușoare, cărămizi găurite, ziduri cu goluri etc.. Insuficiența termică a acestora, din punct de vedere igienic, trebue să fie completată prin recurgerea la materiale termoizolante.

In afară de considerentul „igienic", care indică limita inferioară sub care valoarea termică a elementelor de construcție exterioare nu pot cobori, intervine și considerentul „termo-economic". Este limpede că, cu cât pereții exteriori sunt mai groși, respectiv posedă o valoare termică mai ridicată, cu atât mai mare va fi economia de combustibil necesar pentru încălzire. Inseamnă oare aceasta că tendința trebue să fie de a îngroșa zidurile sau de a le izola peste măsură, astfel ca să rezulte cel mai mic consum de combustibil? Intr'o economie socialistă trebue să existe o corelație logică între costul suplimentar, peste necesarul static și reducerea corespunzătoare a consumului de combustibil. Punând în aplicare, pe bază de calcul, așa numitul „indice termo-economic", putem stabili soluția reală și corespunzătoare cazului respectiv. Studiul ce l-am întocmit pe baza acestui „indice termo-economic", prin analizarea a 72 soluții constructive diferite de pereți exteriori (masivi, cu goluri, cu diverse căptușeli izolante etc.), conținea un tabel cu toate datele caracteristice.

Problema astfel pusă, se vede clar că compoziția zidurilor sau a planșeelor nu trebue să fie rezultatul unor aproximații intuitive, ci al unor considerații tehnice și economice concrete. Calea a fost indicată mai sus; ea implică cunoașterea noțiunilor de „conductibilitate termică" și de „coeficient de transmisiune a căldurii (k)".

Sunt două moduri de a completa influența termică a pereților sau planșeelor: prin intercalare de materii termoizolante de umplutură, sau prin căptușirea cu plăci izolatoare. Ultimele sunt cele mai uzitate, dar nu totdeauna și cele mai indicate sau cele mai economice. Un material termoizolant de umplutură este destinat a umple cu gol între doi pereți rigizi. El trebue să aibă o greutate volumetrică redusă (altminteri n'ar fi termoizolant); să nu fie higroscopic (căci umiditatea este dușmanul principal al efectului termoizolant); să nu fie alterabil (să nu se taseze); să nu producă sau să fie atacat de insecte sau rozători; să fie incombustibil sau cel puțin să nu propage focul; și însfârșit să fie ieftin și disponibil în cantități mari. Utilizarea unor asemenea materii termoizolante de umplutură este desigur comodă și economică; ele permit cu oarecare ușurință alegerea grosimii stratului izolant, după necesitățile reale specifice. In aceste cazuri, termoizolația nu este în directă legătură cu tencuiala, care se execută, obișnuit, direct pe cărămidă sau beton, având deci un suport rezistent. Plăcile termoizolatoare se aplică de obicei la interior, fiind prinse cu cuie cu șaibe sau cu mortare, după natura lor și după caz. Ele trebue să aibe un format convenabil atât pentru transport cât și pentru manipulare și aplicare; să fie rezistente, în ciuda greutății lor reduse, să fie drepte, cu muchiile și colțurile ascuțite; să poată fi tăiate ușor cu fierestrăul de mână și fixate cu cuie; suprafața lor să prezinte o bună aderență pentru tencuială; să fie bine uscate (altminteri trebue utilizate numai cuie zincate) și să reziste la umiditatea provenită din contactul cu tencuiala (pe care nu trebue s'o sugă cu aviditate), altminteri se produc crăpături în tencuială; să nu se contracteze după montare, ceea ce ar produce fisurări aparente. Asemenea produse industrializate revin desigur mult mai scump, reclamă utilizarea de mână calificată la montaj și nu permit o adaptare ușoară la necesitățile termice specifice fiecărui caz, deoarece asemenea plăci nu se fabrică în grosimi variate, de exemplu din cm în cm.

Să vedem acum care sunt materialele termoizolante ce ne stau actualmente la dispoziție.

Ca materiale industrializate avem: „Stabilit", „Stufit" și produsele din vată de sticlă.

„S t a b i l i t"-ul se prezintă în formă de plăci standard 200 × 50 cm și se fabrică în grosime de 2,5 și 5 cm. Calitatea lor actuală este nesatisfăcătoare, cu toate că ar putea ușor să corespundă cerințelor minimale ce se pun. Imprăștierea neuniformă a talajului înlăuntrul formei care merge la presă, nerespectarea dosajelor între materiile componente (talaj, ciment, clorură de calciu, apă) au drept urmare lipsa de muchii ascuțite, franjurarea plăcilor și o rezistență slabă. Inconvenientul principal derivă din faptul că plăcile conțin încă multă apă atunci când sunt puse în operă, ceeace reduce considerabil puterea lor izolatoare, sub cea inițial scontată. Nu exagerăm afirmând că coeficientul de conductibilitate termică este actualmente de circa 0,12-0,15 kcal/mh°C, când el ar putea fi de numai 0.08, ceea ce înseamnă o transmisiune de căldură cu 50-100% mai mare.

Uscarea plăcilor, după ce se scot din formele de lemn, se face azi în aer liber și dat fiind cererea mare de plăci, în locul stagiului necesar de circa trei săptămâni pentru facerea prizei și buna uscare, plăcile se expediază în stare umedă. Pentru uscarea necesară trebue ca plăcile să stea stivuite cu distanțatoare intercalate între ele pentru ca aerul să poată circula intens.

Pentru ca fabrica să poată livra plăci bune, rezistente și îndeosebi uscate, este necesar să se revizuiască formele de lemn (ideale sunt formele metalice), să se aplice dosajele juste și să se asigure constanta lor; iar la punerea în forme a amestecului, care se face manual, până ce se va ajunge la mecanizarea totală a fabricației, să se îngrijească ca, spre cele patru unghiuri interioare ale formei, talajul să fie mai bine îndesat, pentru a asigura muchii mult mai bune.

Cea mai importantă măsură este să se realizeze uscarea mecanică a plăcilor, care s'ar putea face în uscătoria cu abur în 24 ore, după ce

acestea s'au întărit circa 12 ore în formele lor.

In uscătorie, plăcile se așează vertical, cu distanțe mici între ele (4-5 cm), folosindu-se șipci distanțatoare atât jos, pe podea, cât și la circa 1,50 m înălțime dela podea. Aburul este introdus prin serpentine sub grătarul de șipci al podelelor, iar o ventilație corespunzătoare îngrijește de îndepărtarea succesivă a umidității evaporate.

Este imperios necesar ca fabricațiunea „Stabilit"-ului să se facă în condiții satisfăcătoare, căci acest material are utilizări multiple, fiind foarte necesar în construcții. Utilizarea lui în condiții necorespunzătoare înseamnă risipirea inutilă de bani și materiale, iar izolarea urmărită este iluzorie.

„S t u f i t"-ul (denumit înainte și „Solomit") sunt plăci de formatul 200 × 160 cm și se fabrică la București în grosime de 5 cm. Ele se fabrică în cantități mari și în apropierea Deltei Dunării, folosindu-se trestia de baltă care reprezintă materia de bază. Aceasta este presată mecanic la mașini speciale, legarea trestiei presate făcându-se automat cu sârmă galvanizată de circa 2 mm Ø. Materialul este în sine excelent, dacă se dă atenție ca trestia să nu fie putrezită, floarea să fie înlăturată prin tăierea anticipată la circular, iar alimentarea presei (care actualmente se face manual) să fie cât mai uniformă, altminteri rezultă locuri îndesate și altele rare, adică plăci neomogene. Sistemul automat de fixare a cârligelor de sârmă trebue permanent supraveghiat și pus bine la punct, altminteri cârligele sar afară la scoaterea plăcilor din mașină și se produce în aceste locuri umflarea trestiei, ceea ce reclamă o migăloasă și problematică refacere manuală. Pe lângă grosimea de 5 cm ar trebui neapărat introdusă și cea de 2,5 cm sau 3 cm. Un inconvenient constitue lățimea actuală fixă de 1,60 m, care de fapt este lungimea plăcilor căci reprezintă dimensiunea dealungul firului de trestie; indicată ar fi lățimea de 2 m, eventual și de 1 m. In privința lungimii, care de fapt este lățimea, căci reprezintă dimensiunea deacurmezișul firelor de trestie, aceasta poate, în principiu, să fie și mai mică de 2 m, dacă se indică din vreme la comandă. Materialul fiind uscat, cifra lui de conductibilitate rămâne constantă (circa 0,08 kcal/m h °C), are însă marele inconvenient că este atacat de rozătoare, ceea ce s'ar putea combate printr'o impregnare adecuată. Deasemenea trebue găsită soluția justă pentru impregnrea prealabilă a trestiei contra umidității, căci fiind un material organic netratat, durabilitatea lui într'un mediu umed este problematică; din această cauză, materialul nu poate încă fi utilizat eficient la izolarea în exterior a teraselor sau la frigorifere.

Tăierea plăcilor cu ferestrăul pe șantier produce o franjurare neplăcută, deoarece legăturile de sârmă trebuesc anticipat desfăcute cu clestele pe traseul călcat de ferăstrău. Plăcile sunt încă foarte scumpe, datorită faptului că consumă circa 1 kg de sârmă zincată pe m². Trebue studiată și încercată utilizarea unei sârme oțelite mai subțiri și totodată rărirea pe cât posibil a cusăturilor, pentru reducerea prețului de cost, care actualmente este prea ridicat.

Plăcile „Stabilit" și „Stufit" posedă calitățile și defectele enumerate. Pe lângă aceasta trebue avut în vedere, pe plan economic general, că ele consumă ciment (până la 200 kg pe m³ de plăci) respectiv sârmă zincată (circa 1 kg pe m²).

Este prea puțin cunoscut faptul că se produce de vreo doi ani beton celular, în condiții satisfăcătoare, atât pentru a fi turnat la fața locului pe suprafețe orizontale sau oblice, cât și sub formă de plăci ce pot fi utilizate și pentru suprafețe verticale. Incercările realizate pe baza studiilor elaborate au dat rezultate bune care arată că betonul celular poate fi utilizat pe scară întinsă, cu condiția însă ca industrializarea lui să se facă cu instalații serioase, bine puse la punct, iar fabricația să fie îndeaproape urmărită și producția permanent examinată. Altminteri nu i se poate asigura omogenitatea necesară, fiind știut că în funcție de dosaje și de amestec spumant rezultă din fabricație betoane din cele mai ușoare până la semigrele (300-1200 kg/m³). Tocmai în aceasta constă unul din marile avantaje ale acestui material termoizolant, el putând fi adaptat la toate nevoile curente, modularea rezistenței lui și implicit a coeficientului de conductibilitate termică fiind posibile în limite largi. S'ar putea standardiza prin fabricație 4—5 sorturi, pentru diferite scopuri de utilizare; producerea sub formă de blocuri mari, din care apoi se pot tăia cu ferăstrăul mecanic plăci de ori ce grosime dorită, ne-ar da posibilitatea de a avea la îndemână un material dintre cele mai interesante și în condiții de preț convenabile, fără investiții exagerate și cu mijloace proprii. Experiența acumulată în acești doi ani de experimentare este folositoare și evită rătăciri păgubitoare.

Ca plăci termoizolatoare mai puțin pretențioase, însă ieftine și relativ ușor de produs sunt plăcile de sgură, amestecată cu ipsos sau ciment. In timp ce în alte țări asemenea plăci se utilizează de mult în mod curent, în deosebi pentru consum local, adică pentru construcții nu prea îndepărtate de locul lor de producție, la noi nu s'a dat încă atenția cuvenită utilizării acestor posibilități locale. Sgura de furnal, așteaptă să fie rațional exploatată atât în acest scop, cât și pentru fabricarea vatei de sgură, despre care vom vorbi mai jos. Sgura poate fi însă utilizată, având o granulație corespunzătoare, și ca material termoizolant de umplutură, cu condiția să nu conțină sulf și să fie uscată. Iată deci o materie de bază care stă nefolosită și care abia așteaptă să intre în circuit.

Produsele din vată de sticlă se utilizează la noi în cantități mai mari abia de câțiva ani; la origină a stat ideia utilizării deșeurilor, adică a cioburilor de sticlă de tot felul. Vata de sticlă, cu firul ei foarte subțire și oarecum casant, este incomodă la manipulare, fiind desagreabilă atât

la contactul cu pielea, producând o mâncărime neplăcută, cât şi pentru organele respiratorii, respectiv pentru ochi. Ea poate fi utilizată ca materie termoizolantă de umplutură, cu condiţia să fie presată la o densitate de 75—80 kg/m³ şi să fie ferită de apă, căci astfel se moaie şi nu mai foloseşte ca izolant.

Rogojinile din vată de sticlă, cusută pe carton ondulat sau pe plasă de sârmă zincată, sunt de fapt destinate a fi utilizate la protecţia termică a conductelor şi a aparatelor (rezervoare, cazane, etc.), unde se pune problema rezistenţei materialului termoizolant la temperaturi ridicate. In construcţii, ele sunt mai puţin indicate, dar au găsit acces datorită faptului că ducem lipsă de materiale termoizolante adecuate respectiv datorită calităţii inferioare sau a preţului prea ridicat al plăcilor izolatoare existente.

In măsura în care vom avea la îndemână asemenea materii termoizolante de umplutură şi mai ales plăci izolatoare de felul celor descrise mai sus, adică corespunzătoare condiţiilor ce se pun în construcţii şi convenabile ca pret, desigur că vata de sticlă va înceta de a mai fi folosită în acest domeniu. Iată un exemplu edificator: lipsindu-ne plăcile de plută impregnate, care reprezentau materialul clasic pentru izolarea teraselor la partea superioară a planşeului, iar plăcile „stabilit" şi „stufit" având caracteristicile expuse mai sus, care le fac improprii pentru a putea fi utilizate în acest scop, s'a pus întrebarea: ce putem deocamdată pune în loc? De aici s'a născut ideea folosirii unor pachete termoizolante „rigidizate" constând dintr'un înveliş impermeabilizat din carton asfaltat şi rigidizat cu un capac din scânduri de cofraj uscate, înăuntrul căruia se introduce, înainte de capsulare, vată de sticlă îndesată la circa 70 kg/m³. Dar asemenea pachete nu puteau fi totusi supuse direct la sarcina permanentă sau utilă; a fost de aceea necesar să se treacă sarcina asupra unor nervuri (aşezate la distanţa de circa 1 m) din beton de sgură sau cărămizi găurite. Aceasta nu înseamnă că vata de sticlă rămâne indicată pentru izolarea teraselor, ci că există o deficienţă în această direcţie şi că deci trebue să căutăm grabnic de a umple acest gol — după care vata de sticlă, inclusiv pachetele termoizolante descrise, vor dispare dela terasă.

Vata de sgură este superioară vatei de sticlă, de oarece nu prezintă inconvenientele igienice ale acesteia, fibrele nu sunt casante şi totodată poate avea un preţ de cost mai redus. Totodată materia primă ce se foloseşte este sgura de furnal, care precum s'a mai spus, zace pe halde în cantităţi foarte mari, respectiv este continuu produsă de către cuptoarele noastre siderurgice şi reprezintă un deşeu; în timp ce materiile prime pentru fabricarea vatei de sticlă pot găsi o utilizare mai raţională la însăşi fabricarea sticlei. Vata de sgură este şi ea indicată de fapt pentru izolaţiile termice în industrie (la instalaţii), în timp ce pentru folosirea ei în construcţii se pot invoca aceleaşi argumente care au fost enunţate împotriva utilizării în construcţii a vatei de sticlă. După câte ştim s'a reuşit să se pună principial la punct fabricaţia vatei de sgură; urmează ca producerea ei să fie realizată practic, iar la utilizarea respectiv luarea în considerare a folosirii ei să se aibă în vedere cele expuse mai sus.

Iată deci care este actualmente situaţia în acest domeniu al materialelor termoizolante pentru construcţii. In concluzie putem spune următoarele: trebue grabnic înlăturate deficienţele de fabricaţie arătate, pe care le prezintă încă plăcile „stabilit". La plăcile „stufit" trebue căutate mijloacele de adaptare a formatului şi a grosimilor la nevoile reale, precum şi reducerea preţului de cost. Apoi trebue să se organizeze temeinic şi fără întârziere fabricaţia betonului celular (poros) precum şi a betonului de sgură, utilizând ca liant atât ipsosul cât şi cimentul.

Să nu se uite că realizarea unor construcţii economice, sănătoase şi confortabile pentru muncitorii noştri cu braţele şi cu mintea, reclamă alegerea mijloacelor celor mai indicate, atât din punct de vedere tehnic cât şi al economiei generale a ţării noastre. Numai astfel vom contribui şi noi în mod eficient la construirea socialismului în Republica Populară Română.

Bibliografie

Ing. A. Saxone: „Pereţii Exteriori" — Studiu termoeconomic. Arhitectura Nr. 5/1951.

Ing. A. Saxone: „Izolarea Teraselor" — Studiu — Arhitectura Nr. 7/1951.

Ministerul Transporturilor (Inst.de Proiectare): Caiet de sarcini provizoriu pentru executarea izolaţiei termice cu betoane poroase.

★

ИЗОЛЯЦИЯ СООРУЖЕНИЙ

РЕЗЮМЕ

В этой статье, одна из ряда статей по изоляции сооружений, рассматривается термоизоляция. В начале указываются цели которые термоизоляция должна выполнить, потом даются способы определения нужной изоляции, с технической и экономической точек зрения.

Затем статья переходит на рассмотрение термоизоляционных материалов находящихся в распоряжении строителя в настоящее время, указывая критически как на их недостатки, так и на меры для устранения их. В то же время, указываются местные материалы из которых можно получить некоторые эффективные термоизоляционные материалы (бетон ячеистый, шлако-бетон), анализируя их характеристики.

ANALIZA TIMPULUI DE LUCRU IN CONSTRUCȚII

MIRCEA R. C. PARASCHIVESCU

Normarea tehnică, metodă pentru determinarea normelor tehnice este condiționată de cunoașterea multor probleme tehnice și politice, fără de care nu este posibilă normarea producției în bune condițiuni.

Pentru ca normele tehnice să fie factorul reprezentativ al progresului tehnic și economic, sarcina de normare tehnică a producției trebue încredințată tehnicienilor capabili și sincer atașați intereselor clasei muncitoare, pentru construirea socialismului.

Numai astfel, normele tehnice vor contribui la raționalizarea metodelor de lucru și vor influența scăderea continuă a prețului de cost al produselor. De aici, rezultă ridicarea nivelului profesional al muncitorilor și îmbunătățirea traiului lor.

Printre problemele tehnice cele mai importante și necesare de cunoscut în munca de normare sunt: a) metodele de normare tehnică; b) structura proceselor de producție și în special a proceselor tehnologice; c) organizarea producției, ca urmare a aplicării măsurilor indicate de descoperirea defecțiunilor în lucru; d) analiza timpului de lucru consumat în producție.

Analiza timpului consumat în producție care arată relația între producția realizată și timpul întrebuințat, ne conduce spre măsuri tehnice și de organizare, ne ușurează studiul raționalizării proceselor tehnologice și proceselor auxiliare, ne îndrumează spre diviziunea științifică a muncii, pentru îmbunătățirea producției și pentru creșterea productivității muncii.

Timpul de lucru este unul dintre factorii principali în stabilirea valorii unui obiect. De aici rezultă că valoarea obiectului va scade în măsura în care se scurtează timpul de lucru prin raționalizarea proceselor tehnologice.

Folosirea judicioasăa timpului de lucru are la bază normele tehnice.

Timpul de lucru înglobează toate acțiunile muncitorului dela începerea până la terminarea lucrului său. Dar activitățile sale se deosebesc fundamental între ele, dacă ținem seama de măsura în care folosesc producției. Rezultă deci că timpul în care se desfășoară activitățile ce se deosebesc între ele după aportul ce-l aduc producției, va fi de naturi diferit.

Astfel timpul de lucru se exprimă prin suma timpilor de naturi diferite consumați în executarea unei lucrări. Felul timpului consumat în producție mai este condiționat și de prescripțiile generale pentru aplicarea normelor denumite prescurtat „generalități".

Prin „generalități" se înțeleg prescripțiile tehnice și indicațiile organizatorice, ce se dau la începutul fiecărui capitol de norme și care reglementează în special, operațiunile necesare de efectuat. La lucrările încă nenormate, prin „generalități" se înțeleg condițiile tehnico-organizatorice, ce sunt necesare pentru executarea lucrărilor ce ne propunem a le norma. Reiese că una sau mai multe operațiuni în executarea unei lucrări oarecare, pot sau nu face parte din condițiile obligatorii pentru executarea ei.

Astfel transportul materialului lemnos de către dulgher, dela depozit la locul de lucru, este un timp ce intră în calculul normei în cazul când în „generalități" se cere și transportul materialului pentru lucrarea dată.

In caz contrar, timpul consumat pentru acest transport este un timp, ce nu intră în calculul normei respective.

In general, în timpul de lucru se înglobează două grupe de activități complet deosebite între ele; unele folositoare producției și altele nu. Aceste grupe sunt:

Timpul normat (util) timpul în care se produc acțiunile ce duc la realizarea producției și care intră în calculul normei de timp.

Timpul nenormat (neutil), care nu intră în calculul normei, fiind reprezentat de acțiuni nefolositoare și de care producția se poate dispensa fără să sufere.

Determinarea timpului nenormat este necesară pentru a-l putea identifica și înlătura din calculul normei de timp.

Pornind dela noțiunea de normă (timpul necesar executării unei unități dintr'o lucrare, căreia i s'a indicat condițiile tehnice și de organizare) se deosebesc în cadrul timpului normat:

a) activități legate de tehnologia lucrului;

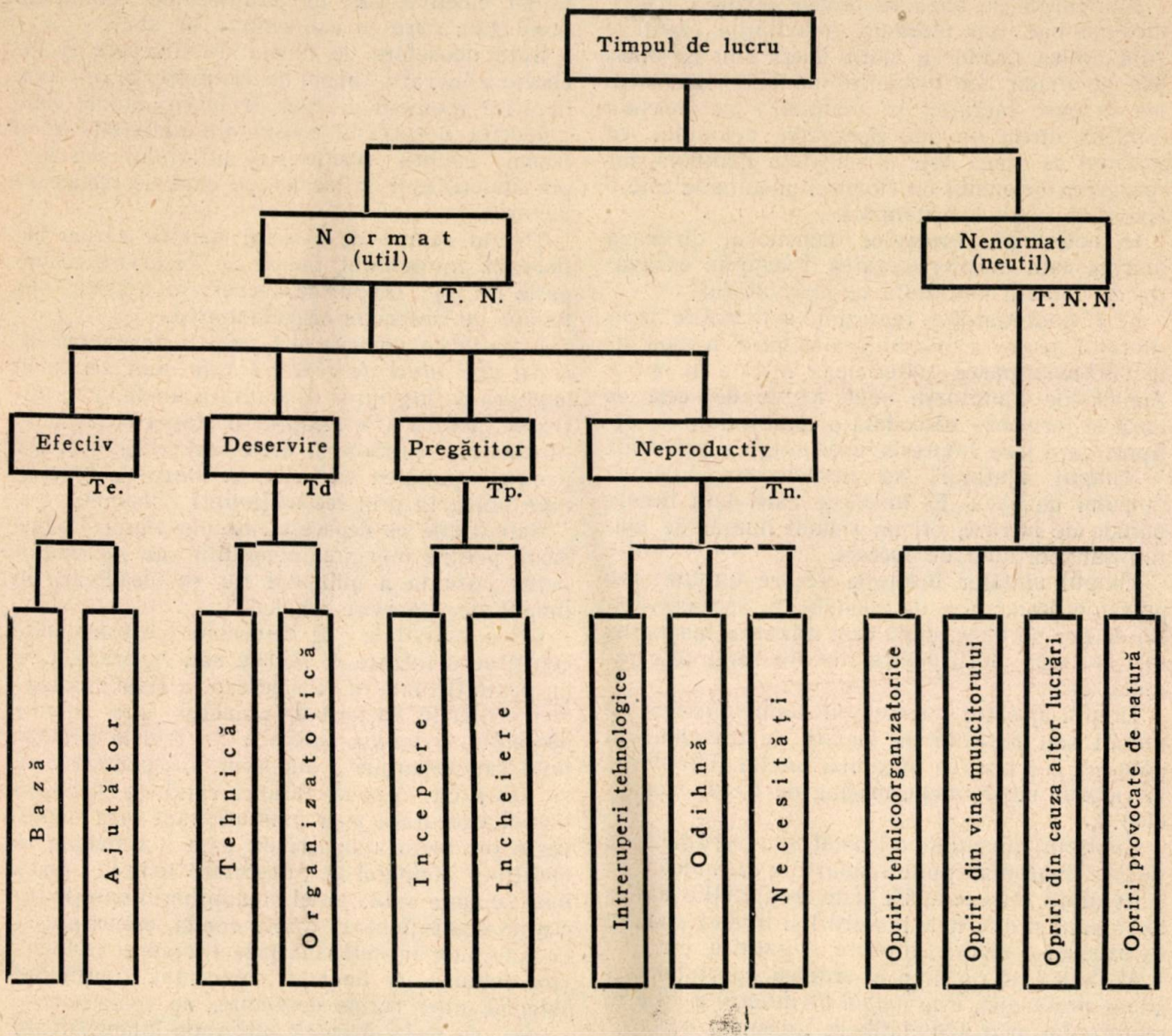
b) activități necesare satisfacerii condițiilor tehnice și organizatorice prescrise, înainte de începerea lucrului și în timpul lucrului;

c) activități necesare satisfacerii necesităților fiziologice ale muncitorului.

Această împărțire a timpului și clasificarea activităților trebue să fie cunoscută de tehnicienii și inginerii, care activează pentru normarea tehnică a producției într'un singur fel.

Din acest punct de vedere, timpul normat se împarte în patru grupe de activități. Aceste grupe țin seama și de măsura în care activitățile lor folosesc, într'un grad mai mare sau mai mic producției. In ordinea aportului direct sau indirect ce-l aduc, timpul normat se împarte în: timpul

SCHEMA TIMPULUI DE LUCRU



efectiv; timpul de deservire; timpul pregătitor; timpul neproductiv.

Timpul efectiv reprezintă activităţile în care datorită muncitorului şi uneltelor sale, materialele intrate în operă suferă transformări cantitative, calitative sau a poziţiei. In acest timp lucrarea îşi schimbă necontenit înfăţişarea realizându-se scopul producţiei.

La executarea unei zidării de cărămidă, activităţile efective vor fi acelea în care se pune mortarul pe rândul de cărămidă existent, se aşează cărămizile şi se verifică verticalitatea şi orizontalitatea zidului.

La fasonarea fierului beton activităţile efective sunt acelea, în care fierul se transformă din bară sau colac în diferite forme.

La transporturi activităţile efective sunt acelea, în care materialul şi muncitorul se deplasează în vederea schimbării depozitului.

La prepararea mortarului în varniţă activităţile efective sunt acelea produse în timpul în care acţionând asupra apei, nisipului, varului şi cimentului, aceste materiale se transformă în mortar.

Rezultă că vor fi efective numai acele activităţi în timpul cărora se realizează scopul producţiei date.

După gradul de contribuţie la desvoltarea lucrării, în special la transformarea materialelor intrate în operă, timpul efectiv se împarte în: a) timp de bază; b) timp ajutător.

a) *Timpul de bază* reprezintă activităţile cele mai preţioase în producţie, activităţile creatoare de bunuri.

Activităţile timpului de bază sunt acelea în care în mod vizibil materialele intrate în mâna muncitorului şi sub acţiunea uneltelor sale suferă transformările necesare pentru a deveni un produs finit sau semifabricat.

Cioplirea pilotului cu barda, turnarea betonului şi nivelarea lui, tăierea cu fierăstrăul, aruncarea mortarului pe zid, încheierea panoului, îndoirea

fierului beton, aşezarea cărămizilor pe zid ,etc., sunt activităţi ale timpului de bază.

Activităţile de bază se produc manual, mecanico-manual, sau mecanic. Activităţile manuale sunt acelea făcute cu mâna liberă sau cu uneltele de mână, iar mecanico-manuale sunt acelea în care lucrarea se realizează de maşină condusă direct de om. Spargerea betonului cu ciocanul de mână este o activitate manuală, iar spargerea betonului cu ciocanul pneumatic este o activitate mecanico-manuală.

In activităţile mecanice muncitorul dirijează maşina care execută lucrarea. Exemplu: excavaţia de pământ executată cu excavatorul.

b) *Timpul ajutător,* reprezintă activităţile muncitorului pentru a înlesni şi a asigura în mod direct transformarea materialelor intrate în operă. Activităţile ajutătoare sunt legate de cele de bază şi formează câteodată o continuitate de acţiune, care face impresia unei singure activităţi.

Timpul ajutător stă întotdeauna înaintea timpului de bază. El însoţeşte câteodată fiecare unitate de lucrare, ori un anumit număr de unităţi sau porţiune de lucrare.

Timpul ajutător însoţeşte fiecare unitate sau porţiune de lucrare, de exemplu: la aşezarea barei de fier pe banc, după care urmează fasonarea ei; mutarea sforii pentru fiecare rând de cărămidă, etc.

Timpul ajutător însoţeşte un anumit număr de unităţi sau porţiuni de lucrări, de exemplu: la pornirea sau oprirea maşinilor unelte (circularul, vibratorul, motopompa, maşina de frecat mozaic, etc.).

Controlul nivelului orizontal sau vertical care se face după mai multe rânduri de cărămidă.

In afară de exemplele date, activităţile ajutătoare sunt şi diferitele măsurări şi trasări unde se va executa o zidărie, o tăiere, o găurire, etc.

Al doilea fel de timp în ordinea aportului ce-l aduce producţiei, este *timpul de deservire.* El este reprezentat prin activităţile ce înlesnesc desfăşurarea activităţilor efective.

In timpul de deservire, activităţile muncitorului au scopul de a uşura şi a asigura în timpul muncii continuarea lucrului în condiţiile prescrise.

In genere, activităţile de deservire sunt stabilite prin normative sau prin instrucţii locale, putând fi, în totalitate sau în parte, luate în considerare la stabilirea normelor. Sunt cazuri, când ele constitue obiectul unor norme separate.

De exemplu, norma pentru executarea unei zidării poate cuprinde şi timpul pentru montarea schelelor pe capre (bine înţeles arătându-se acest lucru în „generalităţile" capitolului respectiv) sau poate să nu cuprindă acest timp, montarea schelelor constituind o normă separată, executându-se chiar de muncitori cu altă calificare. Este obligatoriu a se preciza activităţile în cadrul normei date.

Astfel, activităţile de deservire dau naştere procesele auxiliare, care dela caz la caz împreună cu procesele tehnologice formează obiectul normelor.

Activităţile de deservire a lucrării sunt acelea în care muncitorul uşurează desfăşurarea activităţilor efective, sau dă posibilitatea continuării producţiei, care în caz contrar ar sista.

Spre deosebire de timpul de începere şi încheere a lucrării, timpul de deservire se consumă în orice moment al zilei de lucru, atunci când producţia o cere. El constă din activităţi ce se depun asupra uneltelor şi utilajului sau asupra materialelor şi locului, pe care se realizează lucrarea.

Ţinând seama de obiectul asupra căruia acţionează muncitorul, timpul de deservire se împarte în: a) timpul de deservire tehnică; b) timpul de deservire organizatorică.

Activităţile muncitorului pentru *deservirea lucrării din punct de vedere tehnic* sunt acelea în legătură cu îngrijirea obişnuită a uneltelor şi utilajelor, pentru a le menţine în starea normală de funcţionare, precum şi acele activităţi necesare pentru repunerea uneltelor în stare de funcţionare normală prin recondiţionări obişnuite.

Activităţile ce depăşesc limitele tehnice admisibile pentru îngrijirea obişnuită sau recondiţionarea curentă a utilajului nu se încadrează în timpul de deservire tehnică.

Orice activitate ce depăşeşte aceste limite constitue o lucrare de revizie sau reparaţie, care nu poate fi luată în considerare la stabilirea normei urmărite, ea făcând obiectul unei norme deosebite, o normă oarecare de revizie a utilajului sau reparaţie a uneltelor. Înţepenirea cozii la teslă cu o pană, atunci când s'a slăbit, în timpul executării unor panouri, fapt care stânjeneşte producţia dulgherului, este o activitate ce aparţine timpului de deservire tehnică. Dacă însă se rupe coada teslei şi dulgherul opreşte lucrul şi confecţionează o altă coadă, atunci această activitate nu mai aparţine timpului de deservire tehnică, ci timpului nenormat, constituind obiectul unei norme deosebite, de confecţionare a cozii de teslă. Această activitate întâmplătoare nu trebue să influenţeze cu nimic timpul necesar confecţionării panoului, urmărit prin cronometrare. Dăm mai jos câteva din activităţile de deservire tehnică:

Schimbarea cuţitului la rindea.

Curăţirea pământului cleios de pe lopată.

Curăţirea mistriei şi a dreptarului de ipsosului întărit.

Punerea benzinei şi ungerea prin strângere a gresoarelor la betonieră.

Durata admisibilă a timpului de deservire tehnică într'un schimb de lucru sau pentru o lucrare anumită este în raport cu durata de folosire a uneltelor sau utilajului, cu calitatea sau gradul lor de uzură, calitatea materialelor prelucrate precum şi modul de folosire a lor. Cu cât o unealtă va fi confecţionată dintr'un material de calitate superioară, şi, în special, cu cât unealta va fi folosită mai raţional, timpul de deservire tehnică se va micşora în favoarea timpului efectiv, singurul care contribue în mod direct la realizarea producţiei.

Activităţile pentru *deservirea organizatorică a lucrării* sunt acelea în care muncitorul organizează lucrarea şi locul unde se execută această lucrare sau îngrijeşte locul de lucru, pentru a asigura continuarea muncii în cele mai bune condiţii.

Timpul de deservire organizatorică este reprezentat prin:

1. Procesele auxiliare aparţinând procesului de producţie, atunci când acestea sunt cerute pentru a se executa în cadrul normei date.

2. Activităţile de întreţinere a locului de lucru în condiţiuni favorabile desfăşurării lucrului.

Astfel, în primul caz avem de exemplu:

Transporturile de materiale şi piese

Sortarea materialelor şi pieselor.

Controlul materialelor şi semifabricatelor, etc.

In cazul al doilea:

Mutarea târgii cu mortar, astfel ca muncitorul să aibă mortarul la îndemână.

Inlăturarea resturilor de pe locul de lucru, pentru a nu stânjeni execuţia lucrării.

Depozitarea produselor executate, liberând astfel locul de lucru, etc.

Durata admisibilă a timpului de deservire organizatorică este condiţionată în primul rând de numărul proceselor auxiliare şi mărimea lor, apoi de cantitatea de materiale intrate în operă.

A treia grupă în împărţirea timpului normat faţă de aportul ce-l aduce producţiei este *timpul pregătitor*. Ţinând seama de momentul când se produce, se împarte în *timp de începere* şi *timp de închiere a lucrului.*

Activităţile de începere şi închiere a lucrului sunt acelea în care muncitorul se pune la curent cu lucrarea şi locul unde se execută lucrarea, se pregăteşte de muncă, sau acţionează în legătură cu terminarea lucrării şi adăpostirea lucrului.

Timpul în care muncitorul vorbeşte cu maistrul sau cu inginerul asupra lucrării ce se va executa, primind instrucţii, studiază desenul sau planul după care va executa lucrarea, îşi pregăteşte uneltele de lucru sau dispozitivele cu care va lucra, etc., marchează activităţile de începere a lucrului. Timpul în care muncitorul îşi strânge uneltele, le curăţă, le depozitează, curăţă locul de lucru, predă lucrul executat, etc., marchează activităţile de încheiere a lucrului.

Caracteristica timpului de începere şi încheere este că se consumă numai odată la începerea şi terminarea zilei de lucru sau a lucrării.

A patra grupă a timpului normat în ordinea aportului ce-l aduce producţiei este *timpul neproductiv*, denumit şi „timpul necesităţilor fiziologice ale muncitorului".

Activităţile neproductive sunt acelea în care muncitorul consumă timp pentru satisfacerea nevoilor personale de ordin fiziologic. Sunt luate în considerare numai acele nevoi personale, care dacă nu se satisfac ,producţia nu mai poate continua. Numai din acest punct de vedere timpul necesităţilor fiziologice (neproductiv) intră în calculul normei de timp, el aducând astfel, un aport indirect producţiei.

Acest timp neproductiv se împarte în două grupe ţinând seama de natura nevoilor în: a) timpul pentru odihnă; b) timpul pentru nevoile fireşti.

Timpul de odihnă se consumă în majoritatea cazurilor în timp ce producţia stagnează, pentru ca muncitorul să se odihnească, refăcându-şi astfel forţele fizice în urma efortului depus, după care reîncepe lucrul.

Dacă timpul de odihnă se consumă în vreme ce maşina sau dispozitivul condus de muncitor funcţionează, atunci acest timp nu se consideră ca timp neproductiv, fiind cotat ca timp efectiv. In acest caz, în care odihna coincide cu lucrul efectiv produs de maşină, la stabilirea normei nu se mai acordă un timp deosebit pentru odihnă, ea fiind asigurată în timpul efectiv al maşinei. Mecanicii dela betoniere, trolii, cilindrii-compresori, etc., au asigurată odihna în timpul funcţionării utilajului.

In oricare din diversele feluri de muncă odihna este absolut necesară muncitorului pentru refacerea forţelor sale în interesul producţiei, deoarece în caz contrar, forţa de muncă slăbind continuu, dă un randament din ce în ce mai scăzut.

Timpul pentru odihnă trebue studiat şi acordat dela caz la caz, dela o activitate la alta, ţinând seama de greutatea lucrării, de concentrarea atenţiei în timpul lucrului şi de gradul de răspundere pe care-l implică fiecare lucrare în parte.

Timpul pentru satisfacerea nevoilor fireşti se acordă şi se analizează tot în funcţie de oprirea sau continuarea lucrului în timpul efectiv al maşinii, când este cazul.

Atunci când lucrul se execută manual, timpul pentru necesităţile fireşti, se calculează separat şi nu se ţine seama de natura lucrului, decât în cazuri cu totul speciale.

Stabilirea justă a timpului pentru necesităţile fireşti şi includerea lui în norma de timp a lucrării respective, este o condiţie obligatorie pentru asigurarea dozării efortului fizic al muncitorului în interesul continuităţii producţiei.

Tot în grupa timpului neproductiv intră şi *opririle tehnologice.*

Acestea sunt stagnările inevitabile în cursul succesiunii activităţilor procesului tehnologic. Timpul consumat în aşteptarea prizei ipsosului, în aşteptarea descărcării vehiculelor, etc., formează stagnări inevitabile.

Aceste stagnări trebue studiate pentru a fi comprimate sau chiar eliminate prin raţionalizarea procesului de producţie şi a proceselor tehnologice .

Timpul nenormat este reprezentat prin diferitele stagnări evitabile în producţie, provocate de cauze diferite.

Aceste cauze se împart în patru grupe, ţinând seama de factorul care provoacă opririle în producţie, astfel:

1. *Opriri provocate de muncitori prin executa-*

rea altor lucrări fără legătură cu lucrarea dată în execuţie.

2. *Opriri provocate de muncitor prin părăsirea lucrului* sau *întârzieri dela lucru.*

3. *Opriri tehnico-organizatorice,* majoritatea provocate din vina şantierului.

Aceste opriri sunt provocate din cauza întreruperii curentului electric, ruperea sau degradarea uneltei de lucru, lipsa de materiale, aşteptarea planurilor, etc.

4. *Opriri provocate de schimbările în natură,* ca de pildă ploaie, vânt puternic, ninsoare, cutremur, etc.

Timpul acestor stagnări nu poate intra în compunerea normei de lucru, deoarece este întâmplător şi nu constitue o condiţie obligatorie în executarea lucrărilor.

Studiul timpului de lucru este important prin aceea că, descoperind golurile în producţie, duce la raţionalizarea proceselor de producţie şi la înlăturarea completă a timpilor inutili, ceea ce înseamnă creşterea productivităţii muncii.

★

АНАЛИЗ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Резюме

В статье указано, что для технического нормирования строительных работ, одним из главных элементов является знание структуры рабочего времени, которое рассматривается с точки зрения пользы, которую оно приносит работе.

Автор классифицирует время затраченное на работе на : нормированное время и ненормированное время, разделив нормированное время на : а) время фактической работы ; б) время обслуживания ; в) время подготовки к работе и г) время отдыха. указав и пользу анализа ненормированного времени для того, чтобы его можно было определить и исключить из расчета нормы времени работы.

DIN EXPERIENŢA U. R. S. S

NOUTĂŢI IN TEHNICA CONSTRUCŢIILOR

Ministerul Construcţiei Intreprinderilor din Industria Grea a U. R. S. S. a editat de curând „Instrucţiunea asupra proiectării şi execuţiei construcţiilor de beton armat, ce se construesc cu metode industriale". In elaborarea acestei instrucţiuni au luat parte: Ţ.N.I.P.S., VNIOMS (mecanizare şi organizare), KTIS (tipizare şi standardizare), Ghipromez (Institutul de Proiectare a Fabricilor Metalurgice), Academia de Arhitectură şi alţii.

Vom expune pe scurt, în cele de mai jos, principalele indicaţiuni cuprinse în această instrucţiune.

In proiectarea construcţiilor de beton armat monolite se va căuta reducerea la maximum a numărului de tipuri de elemente, precum şi a dimensiunilor acestora. Inălţimea şi lăţimea elementelor trebue să fie multiplu de 50 mm pentru dimensiuni până la 500 mm şi multiplu de 100 mm pentru dimensiuni peste 500 mm. Grosimea plăcilor de planşee şi a elementelor T se ia multiplu de 10 mm.

Se va căuta folosirea pe scară cât mai largă a elementelor prefabricate.

Construcţiile se vor proiecta din beton armat monolit numai în cazul când folosirea elementelor prefabricate este imposibilă sau neraţională, sau în cazul când se utilizează metode perfecţionate de execuţie (cofraje glisante, mobile şi demontabile, carcase de armătură purtătoare, etc.). In general, se recomandă folosirea largă a carcaselor de armătură purtătoare, la elementele de construcţii dispuse la mare înălţime sau la cele la care greutatea proprie este redusă în comparaţie cu sarcina utilă.

Se recomandă extinderea folosirii plaselor şi carcaselor sudate de armătură, executate cu sudură prin puncte. Sudura cu electrozi se va folosi numai la asamblarea carcaselor plane în carcase spaţiale, la sudura vergelelor groase, etc. In toate aceste cazuri se va folosi de preferinţă armătură cu profil periodic, executată la cald sau la rece, şi oţel supus calibrării forţate pentru ridicarea limitei de curgere.

Betonul va avea marca 170, în toate cazurile unde rezistenţa lui poate fi complet utilizată. Se permite folosirea mărcii 140 pentru piesele prefabricate la care secţiunea se determină prin calculul de rigiditate. Pentru construcţiile de beton armat la care rezistenţa betonului nu poate fi complet utilizată precum şi pentru cele din beton uşor, se permit şi mărci inferioare.

Decofrarea se va face conform indicaţiilor din „Instrucţiunea privind decofrarea timpurie a construcţiilor de beton armat" (U-26-50), despre care s'a vorbit la această rubrică în revista „Construcţii" Nr. 6-1951.

Piesele prefabricate se vor îmbina fie prin turnarea între rosturi a unui beton cu agregate mărunte, fie prin petrecerea armăturilor, fie prin sudura plofilelor încastrate în mod special în corpul piesei la betonarea lor

Fundaţiile se vor proiecta folosind în plan modulul de 20 cm iar pe înălţime 10 cm. Armarea lor se va face cu plase sudate. Radierele generale se vor proiecta întotdeauna sub formă de placă netedă, iar nu sub formă de planşeu nervurat întors, în vederea simplificării modului de armare şi al cofrajului. Fundaţiile masive sub maşini vor folosi drept cofraj panouri demontabile de inventar sau plăci de beton armat, care apoi intră în construcţia fundaţiei. Armarea constructivă împotriva retragerii (contracţiei) betonului la fundaţiile masive sub maşini se va face numai la cele cu lungimea mai mare de 10 m.

Halele industriale se pot proiecta fie în întregime din beton armat, fie mixte.

Construcţiile în întregime din beton armat se recomandă a fi utilizate la halele fără etaj şi fără poduri rulante, precum şi în cele cu poduri rulante, cu capacitatea de ridicare 30 t la un regim de lucru normal, sau cu capacitatea de ridicare 50 t la un regim de lucru uşor şi deschidere până la 24 m. La construcţiile mai grele se recomandă soluţii mixte, cu stâlpi de beton armat şi grinzile de cale sub podul rulant metalice. Clădirile industriale etajate se vor proiecta numai în beton armat.

Atunci când halele se proiectează în întregime din elemente prefabricate, distanţa între stâlpi se va lua egală cu 6 m. Acoperişul din piese prefabricate se va executa: din grinzi, — pentru deschideri până la 12 m, din arce cu 2 articulaţii, — pentru deschideri dela 12 m la 18 m şi din ferme pentru deschideri dela 12 m la 30 m. Peste aceasta se va aşeza o învelitoare din fâşii de planşeu prefabricate cu goluri, sau din pane de strunobeton (beton precomprimat) cu plăci de armo-ciment (v. revista „Construcţii" nr. 3, 1951).

Secţiunile pieselor prefabricate executate în fabrică se vor proiecta T, I, □, ş.a.m.d. Pentru piesele executate pe şantier, această complicare a formei nu se permite decât dacă se demonstrează că preţul de cost final nu e mai ridicat decât la secţiunile dreptunghiulare, datorită cofrajului complicat şi dificultăţilor de turnare şi armare. Grinzile de beton armat ale căilor podurilor rulante se vor proiecta cu secţiunea T.

Clădirile industriale de beton armat monolit se recomandă a se utiliza: la halele fără etaj, având înălţimea până la 10 m, deschideri până la 24 m şi lungime mare, cu condiţia executării lor în cofraj mobil (rulant); la clădiri fără etaj şi cu un etaj, numai în cazul când utilizarea elementelor prefabricate este imposibilă sau nu este raţională din punct de vedere economic; pentru clădiri cu două şi mai multe etaje. Pentru toate acestea se recomandă executarea învelitoarelor din pânze subţiri cilindrice, cu distanţa între diafragme 12 m (când se folosesc izolanţi termici uşori) şi 6 m (când se folosesc izolanţi termici grei). Deasemenea se pot folosi învelitori shed, cu justificarea respectivă. Planşeele ce suportă sarcini grele se vor proiecta de tipul „ciuperci", iar nu nervurate.

In ceea ce priveşte construcţiile speciale, se va căuta folosirea la maximum a elementelor prefabricate. Astfel elementele ce formează plăci verticale sau înclinate (pereţi de buncăre, ziduri de sprijin, pereţii recipientelor şi pâlniilor, etc.) se vor executa din elemnte prefabricate plane, legate între ele prin sudura unor plăcuţe care înainte de betonare au fostsudate de armătura elementului. Deasemenea pentru pâlniile buncărelor se mai pot folosi soluţiile cu schelet metalic, umplutura făcându-se cu plăci prefabricate, lucrând numai la încovoiere.

Zidurile de sprijin cu înălţimea până la 4 m se vor executa din elemente cu goluri (□).

Canalele colectoare şi tunelele vizitabile pentru conducte cu secţini reduse, se vor executa din elemente prefabricate, în formă de secţiuni de tunel în lungime de max. 1,5 m. Dimensiunile secţiunii interioare a acestor canale şi tunele se vor lua egale cu un multiplu de 25 cm.

Silozurile se vor executa numai în cofraj glisant; diametrul silozurior pentru materiale minerale se va lua egal cu 8 m.

Coşurile de beton armat cu înălţimea mai mare de 60 m se vor executa tronconice în cofraje metalice demontabile. Turnurile de răcire se vor executa hiperbolice cu folosirea cofrajelor metalice de inventar şi a schelăriilor tubulare interioare.

Rezervoarele cilindrice se vor executa precomprimate.

*

Din cele de mai sus, se poate vedea că în noul plan cincinal., constructorii sovietici au intrat cu hotărîre fermă de a transforma radical, în vederea reducerii consecvente a preţului de cost, o serie de soluţii şi procedee recunoscute până atunci ca definitive. Prof. A. A. Gvozdev are completă dreptate atunci când în articolul său „Pentru industralizarea şi continua perfecţionare a betonului armat" (revista Stroitelnaia promâslenosti, 8 1950) scrie:

„Chiar şi astăzi unele orientări false conduc la proiectarea şi construirea unor tipuri de construcţii dificil de executat, ce nu se pot industrializa. In primul rând, vina aceasta o poartă autorii unora dintre cărţile şi cursurile de beton armat, care repetă unele principii învechite, ce pot aduce astăzi mai mult rău, decât bine. Astfel în majoritatea cursurilor de beton armat se arată că „din beton armăt se pot executa construcţii cu cea mai complicată formă" (Ivianski şi Ovecikin), „posibilitatea de a da betonului armat orice formă, permite satisfacerea celor mai variate cerinţe, atât din punct de vedere constructiv, cât şi arhitectural" (Sahnovski), „Din beton armat se pot executa construcţii cu orice

formă de orice tratare arhitecturală" (Carpuhin). Asemenea fraze la începutul cursurilor, conduc la idei împăciuitoriste faţă de „orice formă complicată", în loc de a orienta pe cititor la alegerea unor forme constructive, posibile a fi executate cu metode industriale".

ACTIVIZAREA MECANICĂ A LIANŢILOR

Activizarea mecanică a lianţilor, adică prelucrarea lor specială în prezenţa apei, iar uneori şi în prezenţa nisipului sau pietrişului, a atras de mult timp atenţia constructorilor sovietici.

In ceeace priveşte proprietăţile compoziţiilor de var — sgură, măcinate împreună la un colergang, pentru obţinerea aşa numitului „beton activat", sunt demult cunoscute şi folosite pe scară mare în U.R.S.S., mai ales la fabricarea blocurilor de zidărie din beton de sgură. Deosebit de interesante sunt însă ultimele rezultate obţinute de diverşi cercetători sovietici asupra proprietăţilor betoanelor preparate prin măcinarea umedă a cimentului sau a clinkerului.

Intr'o circulară adresată întreprinderilor sale, Ministerul Indusriei de Materiale de Construcţii al U.R.S.S. atrage atenţia că „...prin cercetări ştiinţifice a fost stabilit faptul că măcinarea umedă a clinkerului măreşte proprietăţile active ale cimentului, îi îmbunătăţeşte însuşirile tehnice şi poate micşora dozajul de ciment în beton cu 10-15%". Există chiar o hotărîre specială a Consiliului de Miniştri al U.R.S.S. asupra efectuării de lucrări experimentale, în 1951, în domeniul măcinării umede a clinkerului de ciment, pe şantiere şi în atelierele de prefabricate.

Astăzi se utilizează mai multe procedee de activizare prin măcinarea umedă a cimentului, înainte de introducerea în betonieră:

1. Măcinarea pastei de ciment în moara cu bile. Autori: V. V. Tovarov, Markelov, Şestopiorov.

2. Prelucrarea mortarului sau betonului la colergang, în diverse variante. Autori: I. Volf, A. Voljenski, N. Bubnov, ş. a.

3. Măcinarea pastei de ciment în toba betonierei, care a fost special amenajată în acest scop (i s'au scos paletele, orificiul de vărsare a pastei de ciment a fost acoperit cu un grătar, iar în interior s'au introdus drept corpuri de măcinare bucăţi de oţel — beton de Ø 16-22 mm şi lungime 40-60 mm). Autori: A. Buhman, Şeikin [vezi revista sovietică: Industria Construcţiilor, 1 (1951)].

4. Măcinarea pastei de ciment timp de 5-7 min. cu pietriş sau piatră spartă (fără nisip) în toba unei betoniere fără palete, după care se adaogă nisip şi se amestecă încă 1-2 min. Autori: B. G. Scramtaev, N. S. Popov, N. M. Orliankim.

5. Amestecarea cimentului şi nisipului mai întâi într'un malaxor de mortar cu o cantitate mică de apă, după care mortarul este vărsat într'un vagonet în care este ţinut 2-3 ore, şi apoi măcinat 8-10 min la un colergang şi vărsat în toba betonierei. Autori: Glazunov şi Şaposnicov.

6. Amestecarea timp de 1-5 minute a mortarului de ciment într'un hidrator (malaxor) special, cu elice rotindu-se cu 1500-4500 rot/min. Autor: N. A. Moşcianski.

Rezultatele obţinute prin măcinarea umedă a cimentului după procedeele 1, 3 sau 6 au condus la concluzia că această metodă atrage după sine creşterea rezistenţei mortarului normal (1 : 3) cu :

30—90%	pentru	mortar	în	vârstă	de	7	zile
35—65%	„	„	„	„	„	28	„
25—55%	„	„	„	„	„	90	„

Ing. A. S. Buhman a obţinut, de exemplu, următoarele rezultate (tabela 1), folosind măcinarea umedă a cimentului cu procedeul 3 (dozajul de ciment 330 kg/m³):

Tabela 1

Nr. crt.	Metoda de preparare a betonului	Marca cimentului	Tasarea conului în cm.	Lucrabilitatea la aparatul Scramtaev în s	Rezistenţa la compresiune a betonului în kg/cm² după:					Mărirea relativă a rezistenţei betonului după:				
					3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	360 zile	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	360 zile
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Obişnuită		2—3	35	134	246	335	465	473	1	1	1	1	1
2	Cu măcinarea pastei de ciment timp de 10 min	475	2	40	199	335	414	570	591	1,48	1,36	1,23	1,22	1,25
3	Obişnuită		3	40	131	217	385	503	503	1	1	1	1	1
4	Cu măcinarea pastei de ciment timp de 15 min	502	2—3	35	223	344	494	632	652	1,70	1,58	1,28	1,27	1,28
5	Obişnuită		2—3	30	157	287	385	—	—	1	1	1	—	—
6	Cu măcinarea pastei de ciment	367	2	35	326	380	473	—	—	2,07	1,32	1,23	—	—

In afară de aceasta, creşte simţitor rezistenţa betonului la şocuri, la frecare şi la îngheţ.

Ultimele experienţe ale prof. B. G. Scramtaev şi ing. A. A. Budilov vin să demonstreze o nouă preţioasă însuşire a procedeului de măcinare umedă a cimentului.

Se ştie că în procesul de fabricare al cimentului, acestuia i se adaogă gips ($CaSO_4$) în proporţie de maximum 4,25%. Acesta poate să intre în combinaţie chimică cu aluminatul tricalcic din ciment, dând sulfoaluminatul de calciu. Calculul arată că, pentru fiecare procent de aluminat tricalcic conţinut de ciment, se pot adăoga 1,6% $CaSO_4$ sau 1,7% $CaSO_4$ $^1/_2$ H_2O. Ori, cum în ciment conţinutul de aluminat tricalcic variază între 5 şi 15%, înseamnă că acestuia i se poate adăoga o cantitate mult mai mare de gips decât cea introdusă la fabrică, având drept rezultat ameliorarea tuturor însuşirilor betonului. Pentru a permite o cât mai completă reacţie chimică între aluminatul tricalcic şi adaosul de gips, este necesară o cât mai fină măcinare a cimentului, ceeace se poate obţine cel mai bine prin măcinarea sa umedă pe şantier.

Pentru un ciment alitic mediu (Al_2O_3.3 CaO în proporţie de 11,7%) experienţele au demonstrat că rezultatele optime se obţin prin măcinarea umedă a cimentului cu un adaos de 7,5% gips, creşterea rezistenţei la compresiune fiind:

după 3 zile de 3,2 ori;
după 7 zile de 1,86 ori;
după 28 zile de 1,54 ori.

Deosebit de eficace este aplicarea procedeului de măcinare umedă a cimentului cu adaos ridicat de gips, în cazurile de folosire a cimenturilor care au stat timp îndelungat în magazie.

Din cele expuse mai sus reiese că noua metodă de preparare a betoanelor are vaste perspective de introducere pe şantiere şi mai ales în fabricile de prefabricate (se elimină necesitatea tratamentului termic al pieselor), deoarece cu o investiţie suplimentară redusă (o betonieră sau o moară cu bile) se pot obţine mari economii de ciment.

Ing. R. N.

ELEMENTE PORTANTE DE CONSTRUCŢIE DIN ARMOSILICAT *)

In U. R. S. S. se acordă o deosebită importanţă studiilor şi cercetărilor pentru descoperirea de procedee noi de construcţie care să înlocuiască materialele scumpe şi să reducă preţul de cost.

Pe linia folosirii de materiale locale, ieftine, elementele de rezistenţă de construcţie din armosilicat, capătă o desvoltare din ce în ce mai mare. Astfel, în unul din trusturile de construcţie, a fost rezolvată problema fabricării elementelor portante de construcţie fără ciment după propunerea inginerului A. I. Begovatov şi folosindu-se metoda de prelucrare a pieselor din armosilicat a lui I. M. Krasnâi. Armosilicatul se deosebeşte de ferosilicatul propus în 1931 de prof. V. P. Necrasov, prin aceea că, spre deosebire de ferosilicatul unde silicatul care intră în compoziţia materialului conţine nisip măcinat, el se obţine prin armarea şi tratarea cu abur în autoclave a masei de nisip şi var cu adaus de nisip nemăcinat.

Un silicat de o rezistenţă cât mai mare se capătă, după cum s'a dovedit în urma cercetărilor făcute, prin intensificarea la maximum a procesului de stingere a varului şi acest lucru, se realizează renunţându-se la adăugarea de apă şi numai cu ajutorul umezelei pe care o conţine nisipul. Cu acest procedeu, masa de var se stinge într'un interval de timp de 2—4 ore. După ce s'a efectuat stingerea, masa se poate trata cu apă într'o maşină de amestecat mortarul, cu acţiune continuă sau cu întreruperi.

Odată tratată cu apă, masa se toarnă în cofraje metalice în care se îndeasă manual sau prin vibrare şi apoi se trece la tratarea cu abur în autoclave. Aci piesele sunt supuse unui regim de presiuni variabile şi anume: timp de 1—1½ ore presiunea se ridică până la 8 at, timp de 8 ore piesele rămân la presiunea de 8 at, şi apoi, timp de o oră, presiunea coboară până la zero.

Cofraje pentru executarea pieselor din armosilicat. Pentru fabricarea plăcilor a buiandrugilor şi a panourilor pentru planşee, I. M. Krasnâi, candidat în Ştiinţe Tehnice, a imaginat o serie de cofraje metalice. Astfel, pentru turnarea plăcilor de armosilicat, autorul a confecţionat plăcile din fig. 1, prevăzute cu orificii ovale *(3)* şi solidarizate cu ajutorul buloanelor *(4)*. Distanţa între pereţii cofrajului este asigurată cu ajutorul unor pereţi frontali demontabili *(5)* prevăzuţi cu nişte urechi *(6)* prin care se introduc buloanele de fixare.

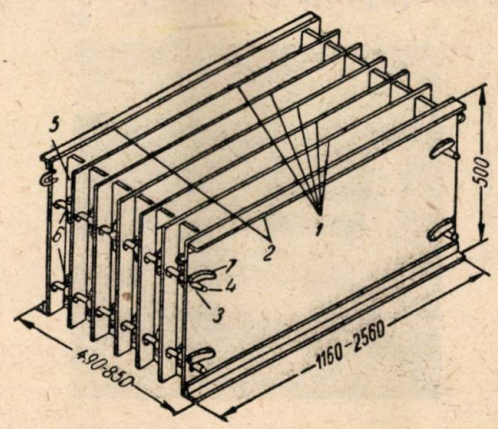


Fig. 1. Cofraj pentru turnarea plăcilor de armosilicat

*) După „Stroitelnaia Promâşlenosti", 5 (1951).

Pereții laterali ai cofrajului au fixate la exterior niște cârlige *(7)* care fixează dispozitivul de rigidizare al cofrajului. Cofraje de tipul celor descrise mai sus permit turnarea simultană a șase plăci (fig. 2).

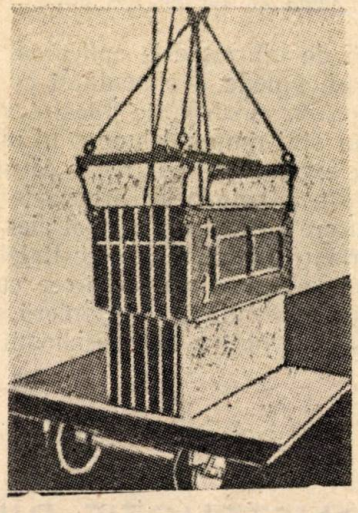


Fig. 2. Cofraj pentru turnarea plăcilor de armosilicat (momentul decofrării)

După turnare, cofrajele se așează pe vagoneți, plasați direct sub bunkerele în care se găsește masa de silicat. La decofrarea plăcilor, nu este nevoie de a se demonta cofrajul, iar montarea se face numai prin așezarea cârligelor la loc, în care scop buloanele de fixare sunt prevăzute cu orificii speciale.

In același mod s'a rezolvat problema construcției de cofraje pentru plăcile de planșee (fig. 3)

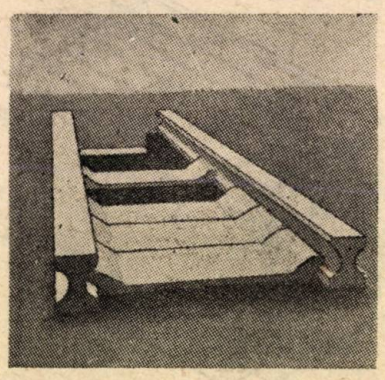


Fig. 3. Planșee cu grinzi și plăci prefabricate din armosilicat

cu singura deosebire că în locul pereților drepți, la fiecare din pereți se intercalează un perete cu goluri, iar în locul pereților frontali drepți, se montează pereți cu profile.

Cofrajele pentru turnarea grinzilor dublu T (fig. 4) au o serie de tuburi *(1)* dealungul cărora se sudează plăcile de oțel *(2)* care alcătuiesc tălpile superioare și inferioare ale grinzilor. Tuburile sunt prinse cu ajutorul bulonului *(3)* iar la capetele lor se montează pereții frontali *(4)*, care au forma secțiunii grinzii.

Cofrajele pentru grinzi sunt așezate în rânduri suprapuse pe vagoneți-autoclave; după umplerea unei serii de cofraje cu masă silicoasă, ele se acoperă cu o placă metalică, apoi urmează o altă serie de cofraje și urmează montarea armăturilor.

In acest fel se poate face turnarea simultană a unui mare număr de grinzi.

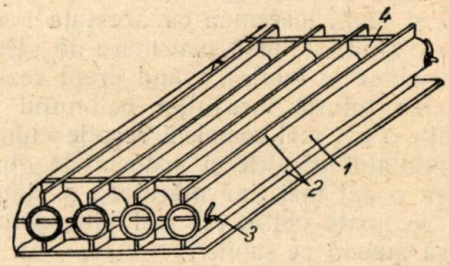


Fig. 4. Cofraj pentru turnarea grinzilor de armosilicat

In fig. 5 se vede că gabaritul autoclavei permite plasarea a aproape 45 grinzi: la început patru rânduri a 9 grinzi și apoi două rânduri a 5 grinzi.

In fig. 6 se arată modalitatea de depozitare a grinzilor.

Proprietățile mecanice și elastice ale armosilicatului. Cu ajutorul încercărilor de laborator s'au putut stabili pe cale experimentală rezistențele cuburilor și a prismelor, rezistențele la încovoiere, aderența față de armătură și raportul acestei rezistențe.

Aderența se determină supunând la compresiune cuburi de probă iar, în cazul grinzilor, prin încercarea lor la încovoiere.

In scopul de a se determina proprietățile mecanice ale silicatului, s'au încercat mai mult de 300 de cuburi și grinzi de probă.

Pentru a se putea face o comparație între pro-

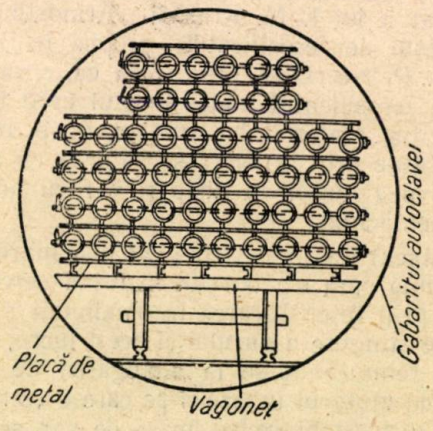


Fig. 5. Schemă pentru așezarea cofrajelor de grinzi în autoclave

prietățile mecanice ale armosilicatului și cele ale betonului, datele respective sunt trecute în tabela din pagina 31.

Valoarea aderenței trecută în tablou corespunde rezultatelor obținute din încercarea grinzilor.

La cuburi, aderența este mai mare cu aproximativ 30%.

Felul rezistențelor	Față de rezistența cubului		
	Pentru armosilicat	Pentru beton armat	
		După normele și condițiile tehnice din 1950	După datele lui Korsak și Alexandrin
Rezistența prismei . . .	0,79 -0,87	0,72 -0,80*)	—
Rezistența la tensiune .	0,085-0,101	0,095-0,10*)	—
Rezistența la încovoiere	0,138-0,159	—	0,11-0,14
Aderența armăturii . .	0,09	—	0,09-0,18

*) Valori medii pentru beton marca 200—110.

Cercetându-se proprietățile elastice ale silicatului de diferite rezistențe, s'a stabilit relația între modulul de elasticitate și deformațiile relative la eforturile de tensiune și compresiune.

Valorile deformațiilor la tensiune și ale modulelor de elasticitate ale silicatului la compresiune sunt trecute în graficele din fig. 7 și 8.

Din grafice se poate constata că: a) deformațiile silicatului la compresiune și tensiune, la fel ca și în beton, nu sunt proporționale cu eforturile; b) la solicitări egale, silicatul cu rezistențe mai mari se deformează mai puțin; c) deformațiile finale relative depind în mică măsură de rezistența silicatului și reprezintă la compresiune 0,002—0,0025; aceste valori comparate cu cele ale betonului (0,002), sunt întrucâtva mai mari; d) la caractere egale ale deformațiilor, modulul de elasticitate al silicatului la compresiune este mai jos decât cel dat de normele pentru beton, fiind de 72 000 până la 125 000 kg/cm² când $\sigma = 0{,}5\ R$ și $R = 100—200$ kg/cm²

In baza cercetărilor făcute asupra proprietăților mecanice și elastice ale silicatului, se pot recomanda pentru calculul și controlul elementelor din armosilicat:

Rezistența prismei $R_{prism} = 0{,}83\ R_{cub}$
„ la tensiune $R_{tens} = 0{,}09\ R_{cub}$
„ la încovoiere $R_{încov} = 0{,}14\ R_{cub}$
Aderența la metal $\tau = 0{,}09\ R_{cub}$
Deformațiile relative la limita de compresiune $\varepsilon = 0{,}0022$
Deformațiile relative la limita de tensiune $\varepsilon = 0{,}00016$
Modulul de elasticitate la compresiune — 75 000, 82 000, 90 000, 105 000 kg/cm²
Pentru silicat cu rezistența cubului, respectiv R = 110, 140, 170 și 200 kg/cm²

Din cauza asemănării între proprietățile mecanice ale elementelor din armosilicat cu cele ale elementelor din beton și capacitatea portantă a elementelor din armosilicat trebue să corespundă cu capacitatea portantă a elementelor din beton armat.

Posibilitatea de a folosi formulele care se aplică la calculul elementelor de beton armat și la calculul elementelor de armosilicat care lucrează la încovoiere a fost verificată pe cale experimentală. In acest scop s'a preparat în condiții industriale și s'a încercat un număr destul de important de grinzi cu deschideri de 1,5 m, cu diferite procente de armare (mergând dela 0,52 până la 133) și cu silicate de rezistențe diferite.

Pentru a căpăta o idee asupra modului în care lucrează grinzile la încovoiere, s'au măsurat în timpul încercărilor, pentru fiecare încărcare, săgețile, deformațiile armăturii, sarcina la care apar fisurile, ordinea apariției și caracterul fisurilor și încărcarea la limita de rupere.

Fenomenul de rupere a grinzilor a avut același caracter pentru un procent de armare și rezistențe obișnuite. La toate grinzile încercate, fără excepție, ruperea s'a produs după ce armătura a atins limita de curgere, ceeace a confirmat existența unei suficiente aderențe între armătură și silicat.

Incercarea grinzilor a dat următoarele rezultate:

1. Primele fisuri, cu foarte rare excepții, apar la o încărcare mai mare decât cea luată în calcul, coeficientul de siguranță fiind de 1,8.
2. Săgeata este 1/450 până la 1/2180.
3. Momentul experimental de rupere diferă de cel teoretic, calculat pe baza normelor și condițiilor tehnice pentru proiectarea construcțiilor de beton armat și nu depășește + 8,4% și — 0,9% (la încărcarea grinzilor obișnuite de 4,5 m lungime abaterile au fost de 11,8%).

Ținând seama de caracteristicile fenomenului de rupere a grinzilor și de faptul că încărcările teoretice și cele experimentale corespund, se poate recomanda aplicarea formulelor din nor-

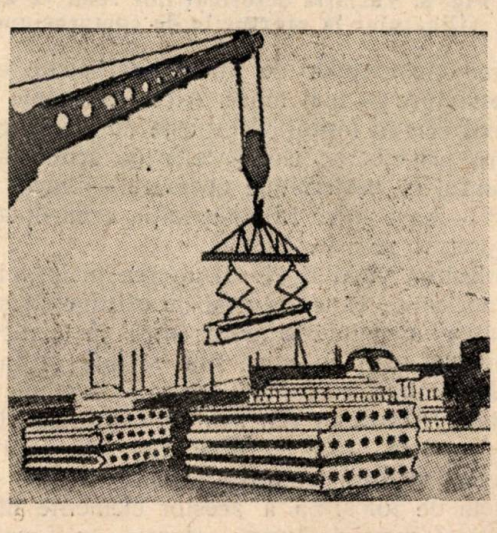


Fig. 6. Descărcarea grinzilor prefabricate din armosilicat

me și din condițiile tehnice pentru calculul construcțiilor din beton armat la calculul elementelor din armosilicat.

La aceleași concluzii au ajuns inginerii Kotelicov în 1936 și Bulgacov în 1940 (TNIPS), încercând grinzi de probă din ferosilicalcit.

Perspectivele desvoltării producției de armosilicat. O importantă producție de elemente por-

tante din armosilicat (în ultimii 4 ani au fost livrate mai mult de 2 000 m³) a arătat că fo-

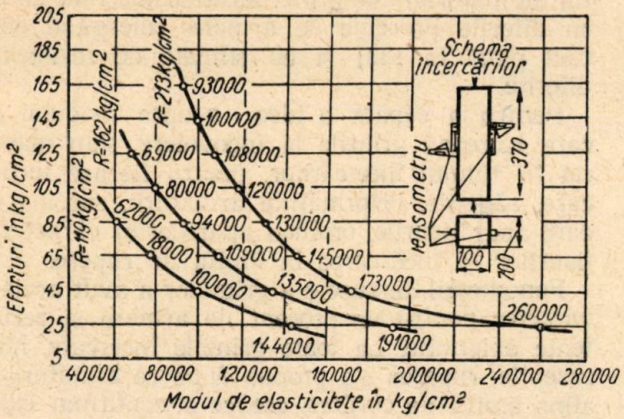


Fig. 7. Variaţia modulului de elasticitate a silicatului în funcţie de eforturile de compresiune

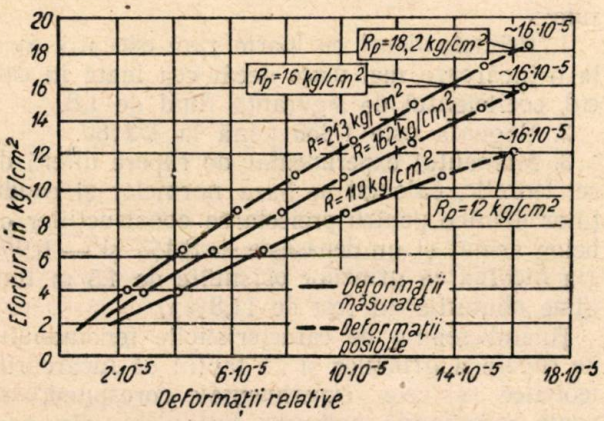


Fig. 8. Variaţia deformaţiilor relative ale silicatului la eforturile de compresiune

losirea elementelor de armosilicat poate căpăta o desvoltare şi mai mare. Aceste avantaje constă mai ales în faptul că nu este nevoie de ciment pentru producerea elementelor de armosilicat şi în faptul că materialele necesare — varul şi nisipul — care intră în compoziţia armosilicatului, au preţuri reduse.

Folosirea varului şi extragerea nisipului, faţă de fabricarea cimentului şi de extragerea şi prelucrarea agregatelor care intră în compoziţia betonului, este cu mult mai simplă şi influenţează în mod corespunzător costul elementelor. Costul elementelor din armosilicat (plăci, boiandrugi, grinzi) este cu 40% mai mic decât costul construcţiilor similare de beton armat şi termenele de folosinţă a acestor elemente din armosilicat sunt de lungă durată, în funcţie de condiţiile de exploatare.

Din cauza prelucrării în autoclave a amestecului de var şi nisip, aproape 60% din var dă o reacţie chimică cu nisipul şi ia naştere un hidrosilicat rezistent la condiţiile atmosferice. Datorită acestui fapt, elementele capătă o rezistenţă destul de apreciabilă şi deasemenea rezistă bine la acţiunea apei şi a îngheţului. Mai târziu, când elementele din silicate sunt în contact cu aerul, sub acţiunea acidului carbonic din atmosferă, are loc carbonizarea varului liber, care nu a intrat în combinaţie cu nisipul şi se transformă în carbonat de calciu compact şi insolubil în apă, fapt care la rândul său contribue la mărirea rezistenţei la intemperii a silicatului. Creşterea rezistenţei silicatului în contra intemperiilor şi creşterea rezistenţei lui în timp este confirmată prin comportarea în practică a cărămizii şi a blocurilor monolite din silicaţi.

O problemă care va trebui studiată în viitor este problema conservării armăturilor din piesele de armosilicaţi. Observaţiile făcute asupra armăturilor din elementele de armosilicaţi executate încă din anul 1945, îndreptăţesc speranţa că armătura se va comporta bine şi pe viitor în prezenţa silicatului. Părerea aceasta e confirmată şi de cercetările Ing. Kotelnicov (TNIPS) şi de cele ale Docentului Celbaev, făcute asupra silicaţilor armaţi. In afară de aceasta, o bună comportare a metalului într'un mortar din var cu nisip este dovedită şi de buna comportare a legăturilor metalice, pe o durată mare de timp, din rosturile zidăriei de cărămidă la clădirile vechi, unde s'a constatat că legăturile metalice au suferit coroziuni reduse. In acest sens, se poate considera că armătura pieselor prefabricate din armosilicat este un material de durată.

Silicatul fiind un material format din două elemente care nu conţin agregate mari, masa poate fi amestecată în maşini cu acţiune continuă, care se caracterizează prin o productivitate mare, printr'o construcţie simplă şi care nu necesită un personal numeros pentru deservirea lor.

Când se prepară betonul cu piatră spartă, elementele care intră în componenţa lui, trebue amestecate în betoniere cu acţiune periodică, mai complicate din punct de vedere constructiv şi care necesită un personal mai numeros pentru deservirea lor.

Drept consecinţă a faptului că agregatele mari lipsesc într'o masă de silicaţi, turnarea acestei mase în cofraje este mai simplă decât turnarea betonului.

Tehnologia producţiei de armosilicat este mai simplă decât aceea a preparării cărămizilor din silicate din cauza faptului că nu este nevoie de presare, operaţie care necesită un utilaj complicat şi costisitor.

Masa de silicat se prepară sub formă plastică şi se toarnă uşor în cofraje, fapt care permite a se organiza la o serie de fabrici de cărămizi din silicat prepararea elementelor din armosilicat.

In afară de marea capacitate de rezistenţă a elementelor din armosilicat, care după cum s'a demonstrat, suportă încărcări de acelaşi fel ca şi piesele din beton armat şi pot fi calculate cu ajutorul formulelor aplicate la beton armat, lipsa completă de ciment la armosilicaţi, durata mare de folosinţă, avantajele economice şi de producţie faţă de betonul armat, deschid perspective noi pentru desvoltarea unei producţii industriale de elemente prefabricate din armosilicat pentru lucrările de construcţii.

Ing. N. B.

NOTE • RECENZII

ASUPRA CALCULULUI SECȚIUNILOR DE BETON ARMAT PRIN METODA „LA RUPERE"

Metoda clasică de calcul a secțiunilor de beton armat bazată pe ipoteza nejustă a comportării elastice a betonului, s'a dovedit de mult insuficientă pentru cerințele mereu crescânde ale tehnicii.

In primul rând, vechea metodă de calcul nu este capabilă să răspundă la problema de bază a calculului rezistenței: stabilirea coeficientului de siguranță al piesei.

In afară de aceasta, rezistențele în beton și armătură calculate pentru stadiul de exploatare al construcției sunt în contradicție cu rezultatele experienței. Lucrul acesta a fost remarcat încă din primele timpuri ale desvoltării betonului armat, dar multă vreme problema a rămas nerezolvată.

Științei sovietice îi revine meritul incontestabil al creării încă din 1931, a unei noi metode de calcul, bazată pe modul real de comportare a materialelor, metoda de calcul la rupere.

In afară de faptul că este principial justă, noua metodă, față de cea veche, dă și posibilitatea de a se realiza uneori economii sensibile de materiale și în deosebi de armătură.

Dezvoltarea economiei noastre naționale în condițiile construirii socialismului, pune în fața tehnicii românești problema de a construi bine și ieftin în proporții pe care nici nu le puteam visa în condițiile capitalismului.

De altfel, o parte însemnată a tehnicienilor noștri și-a dat seama de aceasta. Metoda de calcul la rupere s'a încetățenit în multe din unitățile noastre de proiectare, iar studenții fac cunoștință cu ea de pe băncile Institutelor. Totuși, deși modul de calcul a început să fie, din ce în ce, mai cunoscut, bazele noii teorii reprezintă încă un domeniu neclar pentru mulți ingineri.

Este deci de înțeles tendința de a împlini această lipsă, tendință manifestată și în paginile revistei A.S.T. „Construcții" 2 și 3 (1951), în articolele: „In legătură cu introducerea metodei de calcul a betonului armat la rupere" de ing. P. Mazilu și articolul: „Bazele de calcul ale metodei de proiectare la rupere a betonului armat și avantagiile ei față de metoda rezistențelor admisibile" de ing. A. Zacopceanu.

Pentru a putea prezenta problema calculului la rupere sub toate aspectele ei, desigur nu este suficient cadrul unui articol de revistă.

Deoarece însă în articolul ing. A. Zacopceanu au fost ridicate unele chestiuni discutabile, vom încerca în cele de față, să aducem contribuția noastră, folosind bogatul material documentar sovietic.

1. In primul rând, trebue menționată chestiunea clasificării grinzilor de beton armat după criteriul procentului de armare. Fără să constitue o problemă de bază, ea are totuși o deosebită importanță pentru clarificarea ideilor.

Impărțirea grinzilor de beton armat în trei categorii, după mărimea coeficientului de armare, în felul în care e dată în articolul menționat, este necorespunzătoare. In realitate trebue distinse două categorii: a) elemente cu procente de armare mici și mijlocii, la care armătura ajunge în stadiul de curgere înainte de ruperea betonului comprimat; b) elemente cu procente de armare mari la care betonul comprimat se rupe înainte ca armătura să fi ajuns în stadiul de curgere.

Evident există un procent pentru care ambele materiale ajung în stadiile limită în același timp.

In ceea ce privește cazul coeficientului „prea mic" de armare, cazul în care ruperea se produce prin ruperea armăturii, nu trebue luat în considerare când studiem secțiunile de beton armat.

Ruperea armăturii se poate produce numai atunci când ruperea piesei se produce odată cu apariția „primei fisuri". In acest caz, momentul limită este momentul de fisurare, calculat ținând seama de rezistența la tensiune a betonului.

Calculând aceeași secțiune, considerând că s'a trecut de stadiul fisurării și că lucrează la tensiune numai armătura, se obține pentru momentul limită o valoare inferioară momentului de fisurare.

In general, pentru asemenea procente de armare, se calculează momentul de rupere ca pentru grinzile de beton nearmate.

Normele sovietice dau în funcție de mărcile de beton și armătură limitele inferioare ale procentelor de armare, până la care pot fi utilizate formulele de calcul ale betonului armat la rupere. De exemplu pentru armătura obișnuită, având $\sigma_c = 2500$ kg/cm² aceste limite sunt $\mu = 0{,}2\%$ pentru mărcile de beton 90-110 și 140 și $\mu = 0{,}3\%$ pentru mărcile 170 și 200.

2. Formula de calcul a momentului de rupere a fost dedusă corect. Ar fi fost însă mai bine să se exprime formula sub forma

$$M_2 = bh_o^2 R_i \alpha (1 - 0.5\alpha)$$

prin scoaterea în evidenţă a valorii

$$\alpha = \mu \frac{\sigma_c}{R_i}$$

unde: μ — procentul de armare (notat prin φ în articolul ing. Zacopceanu):

σ_c — limita de curgere a armăturii;

R_i — rezistenţa de rupere la compresiune din încovoiere a betonului.

Valoarea α reprezintă elementul caracteristic al secţiunii. Ea arată în ce categorie intră secţiunea considerată: categoria pieselor în care întâi se ajunge la curgerea armăturii sau categoria în care se rupe betonul înainte de curgerea armăturii.

Valoarea limită α a fost stabilită printr'un număr însemnat de încercări. Cum încercările au arătat că la grinzile având $\alpha < 0{,}5$ întotdeauna armătura a ajuns la limita de curgere înainte de ruperea betonului comprimat, această limită a fost luată pentru încovoiere $\alpha = 0{,}50$, iar pentru compresiunea excentrică $\alpha = 0{,}55$.

De curând o încercare de precizie pe cale teoretică a valorii limită α în funcţie de proprietăţile materialelor şi procentul de armare, a fost făcută de prof. Murașov în lucrarea „Calculul betonului armat la fisurare, deformaţii şi ruperi", publicată în 1950.

3. După ce prezintă metoda de calcul la rupere după normele sovietice, ing. Zacopceanu face o serie de consideraţii suplimentare asupra comportării betonului armat în secţiunile supuse la încovoiere. Autorul remarcă, pe drept cuvânt, că metoda nu ţine seamă de existenţa betonului întins în calculul la rupere.

Pornind de aici în articol se încearcă a se arăta că de fapt, până în momentul de rupere a betonului comprimat, fisurile se deschid numai pe o zonă redusă, dela suprafaţa piesei (haşurată în fig. alăturată), reprodusă după arti-

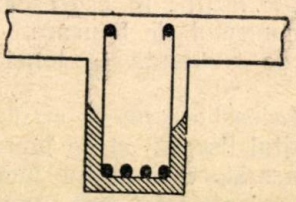


Fig. 1

colul menţionat. Prin urmare betonul tensionat pe o suprafaţă considerabilă contribue la rezistenţa secţiunii şi măreşte momentul de rupere faţă de cel calculat după normele sovietice.

In realitate însă, lucrurile nu se petrec întocmai. Foarte curând (pentru momente mai mici chiar decât momentele din stadiul de exploatare al construcţiei) apar fisuri, care dela început ajung aproape până în axa neutră, ceea ce constitue 0,4-0,5 din înălţimea utilă (h_0) a piesei.

După ajungerea armăturii în stadiul de curgere, fisurile se deschid din ce în ce mai mult, iar la ruperea betonului comprimat deschiderea lor ajunge uneori de ordinul centimetrilor. In acelaşi timp, pe înălţimea piesei, fisura ajunge pentru procente de armare medii la 0,6-0,8 h_0 iar pentru procentele de armare mici, până aproape de fibra comprimată a secţiunii. Despre ce contribuţie a betonului tensionat în secţiunea fisurată mai poate fi vorba ?

De asemenea, articolul citat caută a ne convinge că la rupere, după cum rezultă din încercări, rezistenţa în armătură este superioară limitei de curgere $\sigma_e \geqslant \sigma_c$ ceea ce constitue o nouă rezervă, care permite creşterea momentului de rupere efectiv faţă de cel calculat.

Trebue să menţionăm că încă din anul 1932 prof. Steuerman, bazându-se pe faptul că pentru o serie de piese având procente mici de armare, încercările au arătat momente de rupere care întrec considerabil (cu 20—30%) momentul de rupere calculat cu formula din norme, propunea o metodă de calcul, în care considera că betonul rezistă la tensiune până la ruperea piesei. In urmă, recunoscând netemeinicia acestei ipoteze, prof. Steuerman a susţinut că faptul că între fisuri betonul continuă încă să lucreze, face ca în dreptul fisurilor limita de curgere a armăturii să se ridice, ceea ce coincide în fond cu afirmaţiile ing. Zacopceanu.

Pentru ca problema să fie definitiv lămurită în laboratorul de beton armat al Institutului Central de Cercetări a Construcţiilor industriale din Moscova (T.N.I.P.S.) s'au făcut încercări suplimentare realizate cu deosebită îngrijire, dându-se în special atenţie caracteristicilor „mecanice" ale armăturii şi în primul rând, lungimei zonei de curgere. S'a observat astfel, că în piesele având armătură cu zonă de curgere consi-

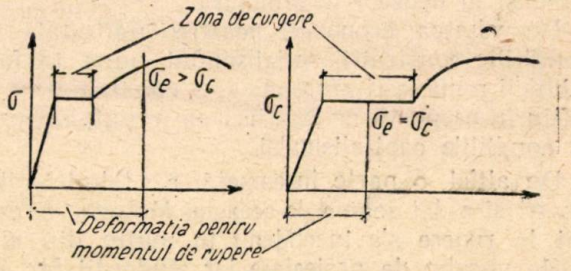


Fig. 2

derabilă, momentul de rupere a fost foarte aproape de cel calculat după metoda normelor sovietice. In cazul pieselor la care armătura prezenta o zonă redusă de curgere, momentul de rupere a avut valori superioare momentului calculat. In felul acesta s'a dovedit că momentul de rupere creşte datorită epuizării zonei de curgere a armăturii şi trecerii în zona de întărire. Momentul de rupere este $\Omega_a \sigma_a Z$.

Acest fenomen se poate întâmpla numai pentru procente foarte reduse de armare, la care intervalul dintre clipa apariţiei rezistenţei de curgere, în armătură şi ruperea betonului este mai mare.

La procentele de armare obişnuite, lucrul acesta este exclus, datorită rapidei succedări a apariţiei curgerii armăturii şi ruperii betonului comprimat.

In afară de aceasta, s'a observat în încercările amintite mai sus, că momentul de apariţie al curgerii armăturii corespundea foarte bine cu momentul calculat la rupere.

Grinzile având armătură cu zonă de curgere mare se rupeau fără să se observe o creştere sensibilă a momentului după cē grinda suferea deformaţii foarte mari (săgeata a ajuns în unele cazuri la 1/8-1/10 din deschidere).

Deformaţii de acelaşi ordin de mărime s'au observat şi la grinzile la care momentul de rupere a crescut datorită zonei reduse de curgere.

Se pune acum întrebarea: poate fi utilizată această rezervă de rezistenţă în cazul grinzilor cu procent de armare foarte redus? Răspunsul este hotărît nu. Aceasta din două motive:

a) In primul rând, nu putem avea nicio siguranţă în ce priveşte mărimea zonei de curgere a armăturei, care este un element foarte variabil.

b) In al doilea rând, după cum am arătat ruperea se produce după deformaţii care întrec orice limită admisibilă. Aceasta face ca grinda să iasă din lucru în mod practic înainte ca să se producă ruperea. Deaceea, ca moment de calcul, trebue luat momentul apariţiei curgerii în armătură, care coincide cu momentul de rupere calculat prin metoda sovietică.

Nu putem pretinde că toate problemele betonului armat au fost rezolvate. Desigur, mai sunt încă destule, iar după rezolvarea lor, vor apare altele noi. Ştiinţa e în continuu progres. Trebue să menţionez însă că din lipsă de suficientă informare, ing. Zacopceanu a indicat printre problemele încă nerezolvate, problema calculului la fisurare şi a calculului la eforturi tăietoare. In realitate, în aceste domenii, cercetătorii sovietici (în special Murașov şi Borişansky) au obţinut şi obţin succese foarte importante, care permit să rezolve problemele puse.

In ce priveşte metoda „clasică", ea a încetat de a mai prezenta un interes ştiinţific şi utilizarea ei în problemele de laborator nu mai este justificată.

Dacă pentru un oarecare timp, se mai poate admite utilizarea ei în anumite domenii ale proiectării, trebue să prevedem de pe acum, că în scurtă vreme metoda clasică va putea să fie înlocuită cu metoda de calcul a prof. Murașov, care va putea permite determinarea eforturilor şi deformaţiilor în elementele de beton armat cu mult mai mare siguranţă.

Din cele de mai sus, se vede că printre tehnicienii noştri persistă încă o insuficientă cunoaştere a realizărilor sovietice. Aceasta conduce la o serioasă rămânere în urmă şi frânează propăşirea tinerei noastre tehnici.

Un rol important pentru cunoaşterea adâncită a realizărilor sovietice îi revine A.S.I.T.-ului prin mijloacele care îi stau la îndemână (organizarea de discuţii în Cercurile A.S.I.T., conferinţe, publicaţii).

Având ca îndreptar ştiinţa sovietică, ştiinţa cea mai înaintată — cu posibilităţile nelimitate pe care ni le-a deschis regimul de democraţie populară, vom putea trasa tehnicii româneşti un drum plin de succese.

Ing. Dan Dumitrescu
Aspirant Institutul de Construcţi
Leningrad

MINISTERUL CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII: Metode înaintate la lucrările de armare a betonului.

Editura Tehnică, 1951

Introducerea metodelor de lucru sovietice crează condiţiile unei calificări pe o scară mai largă, într'un ritm mai accelerat şi la un nivel tehnic cât mai ridicat de muncă, creiind astfel mijloacele pentru îndeplinirea şi depăşirea primului nostru plan cincinal.

Lucrarea tipărită de Editura Tehnică, sub auspiciile Ministerului Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţie are rolul de a face cunoscută experienţa stahanoviştilor-betonişti în domeniul perfecţionării metodelor de muncă la lucrările de armare a betonului, îmbunătăţirii constructive a maşinilor-unelte, a dispozitivelor şi a sculelor, care contribue la ridicarea productivităţii muncii

„Metode înaintate la lucrările de armare a betonului" este un îndreptar util atât pentru fierarii betonişti, cât şi pentru toţi tehnicienii şi muncitorii care lucrează pe şantierele de construcţii, prin răspândirea în marea masă a metodelor stahanoviste, care vor deveni metode permanente de lucru.

★

Armătura betonului armat se face deobicei din vergele de oţel cu secţiunea rotundă. Pregătirea şi montarea armăturii sunt lucrări grele, care necesită manoperă dificilă.

Pentru a uşura aceste lucrări, se va folosi experienţa stahanoviştilor şi realizările tehnice sovietice. Astfel, operaţiunile de pregătire a armăturii pot fi aproape complet mecanizate, făcându-se centralizat, în ateliere speciale. Montarea armăturii e uşurată prin folosirea unei carcase şi plase sudată sau împletită, confecţionată anterior în ateliere.

Folosirea metodei armării independente (atunci, când armătura unei grinzi sau a unui planşeu se pregăteşte sub formă de piese separate pentru fiecare panou, fără petreceri în panourile vecine) este remarcabilă.

Pentru economia de oţel — beton pentru armare, sunt indicate metodele de răsucire a armăturii sau a sârmei trase la rece.

★

Organizarea locului de muncă a fierarului betonist are o deosebită importanţă. Acesta trebue să fie pregătit cu materialele, sculele şi dispozitivele necesare, pentru a nu necesita mişcări şi operaţii inutile.

Lucrarea „Metode înaintate la lucrările de armare a betonului" este alcătuită din trei părţi principale, dintre care prima se ocupă cu pregătirea, tăierea şi fasonarea armăturii.

Se analizează armăturile uşoare (desfăşurarea colacilor de oţel beton, îndreptarea fierului şi confecţionarea armăturii răsucite). Se descriu instalaţiile şi dispozitivele pentru întinderea oţelului-beton, (troliu cu tambur modificat, dispozitiv ataşabil la troliu, servind pentru confecţionarea armăturii răsucite şi împletite, stanţă manuală Zamkom, tambur Knijenko etc.).

Operaţiunile de desfăşurare şi îndreptare a oţelului-beton sunt analizate pe rând, în ordinea efectuării lor.

Pregătirea armăturii grele (îndreptare, înădirea armăturilor, tăierea şi îndoirea armăturii grele, confecţio-

narea armăturii turtite etc.) face obiectul unui documentat capitol.

In partea a doua a lucrării se tratează despre solidarizarea armăturilor.

Armăturile de rezistență la grinzi, nervuri și stâlpi trebue să fie legate prin etrieri, iar la plăci prin armături de repartiție.

In cadrul solidarizării armăturilor, se analizează legarea carcaselor de grinzi, nervuri, stâlpi, folosindu-se pentru legarea plaselor de armătură, servind pentru planșe cu nervuri, șabloane sistem Jeleznov sau Kuzicov.

Șablonul Jeleznov permite legarea simultană în două părți a plaselor de armătură, de către doi fierari betoniști.

Șablonul Kuzicov este format din doi suporți dubli fixați între ei în partea superioară cu scânduri prelungite în consolă servind pentru așezarea barelor drepte, înainte de montare.

Șablonul Kuzicov este comod, deoarece în cursul legării armătura nu trebue întoarsă, iar existența scobiturilor permite etrierilor să se așeze exact.

Montarea armăturii face obiectul părții a treia a lucrării în cadrul căreia se analizează montările optime: 1) montarea armăturii coloanelor; 2) montarea armăturii grinzilor și plăcilor; 3) montarea armăturilor fundațiilor.

Lucrarea este completată cu o anexă conținând schema de organizare a unui atelier de armături, dela o fabrică de construcții sau dela un șantier mare.

Ing. O. Constantinescu

Cărți de Construcții apărute în Editura Tehnică

până la 31 Decembrie 1951

GANE N. ing.: Fundații de mașini.
STANCULESCU I. conf. ing.: Incercarea pământurilor pentru fundații
(...) : Manualul inginerului constructor, vol. I și II
(...) : Manualul dulgherului.
(...) : Manualul fierarului betonist.
(...) : Manualul zidarului.
(...) : Lucrări rutiere la întreprinderile industriale.
(...) : Organizarea lucrărilor de zidărie și transporturi în conteinere.
(...) : Manualul betonistului format.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Condiții tehnice provizorii pentru executarea construcțiilor civile și industriale.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Mica mecanizare în construcții.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Condiții tehnice provizorii pentru executarea de terasamente.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Executarea betoanelor.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Manualul izolatorului termoacustic.
(...) : Fișe tehnologice pentru executarea lucrărilor de tencuială.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Metode înaintate la lucrările de armare a betonului.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Drumuri moderne.
(...) : Lucrări de dulgherie și cofraje.
MIN. CONSTRUCȚIILOR: Deviz și analize tip în lucrări de linii ferate, normare și industrie.
LEHR H. prof. ing.: Procedee de fundații vol. I, II.
(...) : Tehnologia lucrărilor de armare a betonului.
(...) : Tehnologia lianților.
(...) : Tehnologia lucrărilor de zidărie.
(...) : Tehnologia lucrărilor de dulgherie.
(...) : Tehnologia produselor refractare.
(...) : Betonul, îndreptar teoretic și practic.

Traduceri din Limba Rusă

LURE I. S.: Concasarea și măcinarea în industria cimentului.
DJUNCOVSCHI N. N.: Exploatarea și întreținerea mașinilor folosite în construcții.
SAGALATOV V. V.: Fabricarea cărămizilor și a țiglelor
LOBANOV V. P. ing.: Metode stahanoviste la zidăria de cărămidă.
BARANOVSCHI A. V.: Organizarea și planificarea lucrărilor de construcții.
SADRIN I. A.: Observații asupra regimului cursurilor de apă.
PASERECOV I. N.: Bazine de apă și iazuri.
MATUSLIEVA V. F.: Regularizarea râurilor și a debitelor.
LEVI I I.: Dinamica cursurilor de apă.
MACAROV V. I.: Lucrări de zidărie.
NICANDROV B. I.: Construcții pentru stațiunile de mașini și tractoare
ARDANSCHI A. S.: Tâmplăria de construcție.

Științe și discipline generale tehnice

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN, vol. I, II, III.
DICȚIONAR TEHNIC RUSO-ROMÂN.
MIC DICȚIONAR TEHNIC.
CARAFOLI E., acad.: Aerodinamica.
(...): Desenul tehnic partea I, II.
(...): Desenul tehnic vol. I, II, III.
(...): Fizica.
(...): Formular tehnic și matematic.
DORIN PAVEL, prof. ing.: Hidraulica teoretică și aplicată.
MANUALUL INGINERULUI (Hütte).
SBURLAN D A., prof. ing.: Manual de trasarea curbelor
(...): Curs de matematică pentru școli profesionale.
(...): Curs de geometrie analitică.
(...): Culegere de probleme de fizică
(...): Matematici pentru școlile profesionale.
(...): Termodinamica și noțiuni de mecanica fluidelor.
(...): Manual de hidraulica.
ALEXANDREV I. I.: Probleme de construcții geometrice.
(...): Materii prime.
(...): Tabele și formule matematice.
CIURILEANU D. I., ing.: Tabele trigonometrice.

Traduceri din Limba Rusă

GUNTHER N. N., CUZMIN R. O.: Culegere de probleme de matematică superioară, vol. I, II, III.
PAPALEXI N. D.: Curs de fizică, vol. I.
VLASOV A. K. prof.: Curs de matematică superioară, vol. I, II.
TARASOV I. P.: Curs de matematici superioare.
PRIVALOV I. I., GALPERN S. A.: Bazele analizei infinitezimale.
BUCHOLTZ N. N., VORONCOV I. M., MANUCOV L. A.: Culegere de probleme de mecanică rațională.
PETROVSCHI I. G.: Lecția de teoria ecuațiilor integrale
SOROCHIN-MAXIMOV: Prospecțiuni geofizice
RUTUZOV B. V.. Geometria lui Lubacevschi.
SPOLSCHI: Fizica atomică.
KOCIN N. E., KIBEL I. A., ROSE N. V.: Hidromecanica teoretică.
SUSLOV G. K.: Mecanica rațională.
VESELOVSCHI I. N.: Mecanica și rezistența materialelor.
LANDESBERG G. S.: Optica.
FILONENCO M. M., BORODICI: Curs de rezistența materialelor.

REVISTA REVISTELOR

MEHANIZAŢIA STROITELSTVA

(Mecanizarea construcţiei)

5 (1951)

Pentru înflorirea patriei noastre, pentru menţinerea păcii. Ing. MATVEENCO M. M.: Macaraua cu trenul mobil pe roţi pneumatice cu capacitate de ridicare 10 t. Ing. SCUBAA. V. şi PARVATOV N. A.: Imbunătăţiri în producţia escavatoarelor cu lingură E—505 la uzina din Covrovsc. Ing. USPENSCHI V. P.: Despre măsurarea momentului de torsiune la cercetarea organelor de lucru ale escavatoarelor cu multe cupe. Ing. DECTIAREV A. P. şi REIŞ A. K.: Despre consumul de energie electrică şi schemele electroacţionării escavatoarelor. Ing. SERGHEEV A. K.: La problema productivităţii maşinilor pentru săparea şanţurilor. Ing. ABRAMSON H. I.: Conterizarea pompării în dosul căptuşirii tunelului. Candiat în ştiinţe tehnice IVIANSCHI G. B. ing. NEIMAN Ia. M şi docent RUFFEL N. A.: Amestecătoare că acţiune continuă cu alimentatorul cu tambur şi raschete. Ing. VORONIN I. V.: La problema profilului raţional al dintelui plăcilor spărgătoare de piatră. Ing. CUCINSCHII B. A.: Maşina de perforat B-I-7. Ing. IURIEV C. B.: Ciocanul pentru piloţi cu acţionare prin aburi şi aer, cu dublu efect S-231. Ing. BARMAŞ V.N.: Bormaşina electrică I-90.

Pagina constructorului

Ing. GUREVICI A. Ia.: Particularităţile calculului şi utilizării mufelor cu ghiare.

6 (1951)

Douăzeci de ani dela cuvântarea tovarăşului Stalin la Congresul economiştilor. Intelectualitatea tehnică sovietică. Prof. Dr. DOMBROVSKII N. G.: Douăzeci de ani de mecanizare a lucrărilor de săpătură. FEDEROV V. T.: Desvoltarea fabricării utilajului de drumuri. Ing OSIPOV P. I. şi Ing. MIHAILOV V. D.: Fabricarea utilajului de construcţii. DAUMAN V. A.: Desvoltarea activităţii de cercetări tehnico-ştiinţifice în domeniul construcţiei de maşini pentru drumuri şi construcţii în decurs de 20 ani.

7 (1951)

Cand. în ştiinţe tehnice PETERS E. R.: Stabilitatea escavatoarelor şi macaralelor pe două şenile. Cand. în ştiinţe tehnice VOLCOV D. P.: Calculul manivelelor şi braţelor escavatoarelor la o încărcătură dinamică la viraje. Laureatul premiului Stalin Ing. PETROV G. D. şi cand. în ştiinţe tehnice KOGAN I. Ia: Convoieri pentru transportul betonului. Ing. BOGACEVSKI S. I. şi ROGOV P. I.: Stivirea (aşezarea în stive) a buştenilor cu încărcătorul în tractor T-107. Ing. NOSENCO N. E. şi GALPERIN M. I.: Instrument de tăiere pentru prelucrarea pietrelor calcare. Ing. BOT K. A.: Staţiune mobilă pentru lucrări de tencuieli. Ing. PONOMOREV V. A.: Suspensiunea de balansare I-97. Ing. IVANOV V. I.: Jghiab de descărcare uniformă pentru o instalaţie de scraper pentru mărfuri granuloase.

GORODSCOE HOZIAISTVA MOSCVA

(Gospodăria urbană a Moscovei)

6 (1951)

Reconstrucţia Moscovei după Planul Stalinist. Desvelirea monumentului lui A. M. Gorki în Moscova. Prof. ONISCIK I.: Pereţi din zidărie uşoară pentru clădiri cu multe etaje. USPERSKI V. V.: Despre specializarea şi mărirea trusturilor de construcţii. ZAK A. L.: Despre unele probleme ale economiei construcţiilor înalte. GOGOLEV M. V: Câteva propuneri pentru proiectarea şcolilor tip. TUROVSKI F. M.: Pentru o evidenţă multilaterală a prescripţiunilor higieno-sanitare în proiectele tip pentru şcoli. Arh. SEVAN G. V.: Pentru o proiectare raţională a şcolilor din Moscova. KOLPAKOV G. V. Principiile de ventilaţie a încăperilor şcolare. Ing. ERMACOV I. E: Sistemul încălzirii centrale fără robinet de curgere. MAZOV I. I.: Arzător, laureat al premiului Stalin. Cum luptăm noi pentru mărirea producţiei de cărămizi. Ing. VALDENBERG B. I., Ing. ALEXANDROVICI V. I.: Colector subteran dreptunghiular din elemente de beton armat rigide spaţiale. Ing. GOLOVINŢEV M. G.: „Ghiare" pentru ascensiuni pe stâlpii metalici. Ing. GOLOVINŢEV M. G.: Conteiner automat pentru cărămizi şi blocuri.

7 (1951)

IVOZDAROV P. I.: Să se mărească producţia şi să se îmbunătăţească calitatea blocurilor din beton de sgură. CUZMETOV F. G.: Problemele actuale de desvoltare a construcţiilor de case din panouri mari. BUNICOV S. M. şi NEDAVNII I. P.: Metoda pe bandă rulantă aplicată pe grupuri de lunecări ale construcţiei de locuinţe (Experienţa constructorilor din Ucraina). LOVOVSKI B. P şi BEREZOVSKI K. K.: Folosirea pompei pentru beton la construcţia clădirilor înalte (cu multe etaje). GODZIEV S. N.: Indesarea betoanelor uşoare prin vibrare. BALNICHIN G. I., MAIZELS B. P,. şi PODGOPAEV P. N.: Reglarea automată a arderii gazului pentru încălzirea în camera cazanelor. TROJIMOV N. A.: Lupta pentru ridicarea rentabilităţii troleibusului din Moscova.

Experienţa stahanovistă. O iniţiativă patriotică valoroasă. HUHREONSKI M. P.: Practica şi sarcinile repartiţiilor fondului de locuinţe în bune şi garantate condiţii.

Informaţii tehnice. Vagon pentru şlefuirea şinelor de tramwai. Bank universal pentru prelucrarea lemnului. Aparat pentru stabilirea gradului de umiditate a tencuielii. Curăţirea butoaielor de pigmenţi depuşi din vopsele de uiei

Cronica.

STROITELNAIA PROMÄSLENOSTI

(Industria de construcţii)

6 (1951)

Marea forţă a metodelor bolşevice de conducere. DENISOV N. A.: Din practica introducerii metodei lui Covaliov F. L. în construcţii. Ing. DOROFEEV P. P.: Bazele ridicării productivităţii escavatoarelor. Ing. KAŞIRIN N. M. şi Ing. HUZAN S. M.: Uzină raională pentru prepararea armăturilor. MURAŞEV V. I.: Metode noi pentru calculul coşurilor de fum din beton armat. Ing. KRASUSKII N. S.: Indepărtarea stâlpilor şi înlocuirea acestora prin ferme într'o secţie de laminare în plină funcţiune. STRUNKIN A. D.: Comportarea grinzilor de beton armat, întărite cu tiranţi de consolidare. Ing. UŞACOV N. A.: Construcţii de beton armat cu carcase de armătură exterioare. ZADERMAN A. A.: Proprietăţile de exploatare a pereţilor la clădirile de băi de abur. NOVICOV V. N.: Metodă pentru determinarea termenilor optimi pentru punerea în operă a mortarelor

şi a betoanelor. Ing. DUBROVIN G. B.: Construcţia unui tunel din elemente prefabricate din beton armat într'o secţie în plină funcţionare.

7 (1951)

Execuţia şi organizarea lucrărilor. HODOS M. M.: Construcţia rapidă a caselor trustului Stalingrad metalurgstrgi. MALAHOV A. M.: Metoda introducerii graficului săptămânal şi pe 24 ore. CNIAZCOV D. V.: Reducerea costului construcţiei la Zaporojstroi.

Mecanizarea şi raţionalizarea. GUREVICI V. L., LINDCVIST A .B. şi RATNIKOV F. E.: Instalaţii pentru prepararea praiului de var nestins efervescent. ECSLER B M.: Agregat de tencuială transportabil.

Proiectare şi construcţie. TROITKI A. E.: Experienţa folosirii în construcţiile civile a elementelor din beton armat pretensionat cu legături puternice de armătuiă. COCENOV M. V. şi GELLER A. V.: Elemente de construcţie de lemn ale construcţiilor industriale de civile.

Materiale de construcţie. GRIGORIEV N. P. şi DUBENSCAIA I. A.: Cercetarea influenţei elementelor de plastificare asupra componenţilor cei mai principali ai pietrei de ciment. BUZINORSKI I. N.: Aplicarea solurilor (pământurilor) prelucrate cu carton (gudron) pentru protecţia contra apei hidrofuge.

Ce ni se scrie. CEALAI D. N. şi PUPKO Z. M.: Experienţa construcţiei în bandă rulantă a tuburilor cu diametre mari. ROTENBERG I. L.: Pardoseli în ateliere (secţii) cu încăreături grele. LITVINOV A. V.: Economie de ciment .

Ecouri (răspunsuri). VITCUP B. A.: Perfecţionarea şi reducerea prelucrării termice şi cu aburi a produselor de construcţie.

Bibliografie.

8 (1961)

Producţia şi organizarea. KEIMAH I. L.: Industrializarea construcţiei de tuburi de oţel pentru canalizare. VRADI N. V. şi MERKUMIAN K. A.: Construcţia caselor din panouri mari fără carcasă la Magnitogorsk.

Proiectare şi construcţie. SAVINOV A. O.: Experienţa exploatării planşeelor care poartă maşini. GORIUNOV F. B.: Influenţa permeabilităţii la izolarea termică a pereţilor.

Materiale de construcţie. SKRAMTAEV şi BUDILOV A. A.: Mărirea rezistenţei mortarelor de ciment şi a betoanelor prin adăugirea ghipsului şi a cimentului umed „dolomovania". MOSCINSCHI A. N.: Activitatea mecanicei a cimenturilor. KAUFMAN N. B.: Permeabilitatea termică a materialelor de construcţie.

Bibliografie.

STROITELSTVO

(Construcţii)

1 (1951)

Cele mai importante probleme ale construcţiilor din anul 1951. GRISIN M. M.: Cele mai mari construcţii hidrotehnice ale epocii Staliniste. TERENTIEV A. V., BACUM F. P., PLOTCHIN S. O. şi KOH E. O.: Experienţa construirii unei secţii de laminat. LAGUTENKO P. V.: Construirea caselor cu carcasă-panel, în Moscova. FRENKEL M. P.: Proiectarea întreprinderilor industriale. HRAMOI F. M.: Rolul organizaţiilor de proiectări în ieftenirea construcţiilor. PETROV A. I.: Despre întocmirea devizelor în construcţii. PRIBATCOV I. I.: Despre metodele pentru determinarea cheltuelilor suplimentare în construcţii. GODZIEV S. N.: Tehnologia şi proprietăţile betonului uşor vibrat. LITVINOV M. I.: Incercarea proprietăţilor de construcţii ale terenurilor în construcţiile de şantier.

Informaţii. Maşini noi. BAUMAN A. V.: Instalaţii pentru vacuumarea betonului S—253 Pompe de mortar; Pompă de beton; Uşurarea transporturilor cu bandă.

Bibliografie.

2 (1951)

KONOROV V. A.: In legătură cu problema desvoltării mecanizării complexe în construcţii. ONUFRIEV A. I.: Macarale pentru construcţia clădirilor de locuit cu puţine etaje şi a construcţiilor civile. DOROHOV N. A.: O casă de locuit cu carcasă de beton armat prefabricată şi cu pereţi din blocuri ceramice. EVTUSENCO S. N.: O metodă industrială pentru montajul sistemului de răcire cu apă a furnalelor. BRAUDE I. Z.: O metodă pentru micşorarea construcţiei clădirilor la o secţie de cuptoare Martin. BELENKI P. N.: Experienţa folosirei listei de preţuri pe raioane în construcţiile de cale ferată. TIMOFEEV P. S.: Problemele micşorării cheltuielilor suplimentare în construcţii. FACTOROVICI A. I.: Organizaţia complexă a construirii agregatelor şi secţiilor complicate. ROITBERG I. B.: Organizaţia administraţiei de unelte în construcţii.

4 (1951)

Pentru aplicarea metodelor industriale în construcţiile civile şi de locuinţe. LOGHINOV I. Z.: Lupta împotriva pierderilor în timpul transporturilor de ciment. OSTROVSKI I. A.: Despre sistemele toleranţelor în construcţii. IONAS I. B. şi KOCINOV I. V.: Analiza tehnico-economică a planificării suprafeţelor şi volumelor la clădirile înalte. AVAKOV I. A., BERDICEVSCHI I. G. şi MIHAILOV V. K.: Perfecţionarea metodelor de executare a construcţiilor din beton cu corzi de pian. ŞALAMOV P. N.: Gradul de permanenţă a clădirilor industriale. LADINSKI S. A. şi ZIMIN A. P.: Despre alegerea conteinerelor pentru transportul de construcţii în bucăţi. ZOTOV P. V.: Intrebuinţarea maşinilor de încărcat automate în construcţii. SMIRNOV S. A.: Studiul procedeelor avansate de lucru la zidăria de cărămidă după metoda inginerului Kovalev. BALAKSIN S. E.: Ceramica în amenajarea oraşului.

Informaţii. Maşini noi. BAUMAN V. A.: Scraper de mare capacitate D—213. Grader — elevator D—192. Excavator cu cupe multiple pentru excavare transversală EM—301. Excavator-macara pe roţi pneumatice.

Bibliografie.

5 (1951)

Pentru desvoltarea construcţiilor. Betoane celulare de construcţie. Ing. VOLCEGORSKI S. M., Arh. OSTROVSKI E. M.: Mijloacele pentru reducerea costului construcţiilor. Construcţii de lemn încheiate. Armătura cu profil periodic laminată la cald pentru construcţii de beton armat. STEKEL S. E.: Organizarea bazei de producţie pentru construcţii. Prof. TRUBIN A. V., Ing. JDANOV P. I.: Este necesară specializarea producţiei de construcţii în construcţii de locuinţe. BOLOBAN A. N.: Determinarea normelor de producţie anuală a macaralelor de construcţii. OVES S. I.: O organizaţie specializată în producţia de construcţii.

Informaţii. Maşini noi. Laureat al Premiului Stalin, cand. şt. teh. V. A. BAUMAN. Spărgător de beton D—198. Excavator cu cupe multiple pentru săpatul şanţurilor. Compresor mobil (portativ) O—21. Incărcător cu o singură cupă, montat pe tractorul S—80. UVAROV S. B.: Injector (pulverizator) pentru tencuială, fără compresor. Ing. CERNEAVSKI V.: O metodă rapidă de executare şi multiplicare a desenelor şi a documentaţiei tehnice. V. I.: Noile tipuri de fundaţii pentru construcţii de locuinţe. ZIMIN A. P.: Comisia de ajutorare pentru marile şantiere ale comunismului. *Poşta Redacţiei.* LUCINIC L. M.: Reducerea costului construcţiilor capitale. AMSTIBOVIŢKI M.: Pentru economia materialelor de construcţii

Bibliografie.

TABLA DE MATERII PE ANUL 1951

EDITORIALE

Laureaţii Premiului de Stat, fruntaşi ai luptei pentru Pace, *4* (1)
August 23, *8* (1).
Salut „Scânteii" cu ocazia aniversării a 20 ani de existenţă, *8* (3).
Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, *10—11* (3).
Aniversarea tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej, *10—11* (7).
A 72-a aniversare a Marelui Stalin, *12* (1).
Patru ani dela instaurarea Republicii Populare Române, *12* (3).

ARTICOLE

Adler L., Bergleiter I: Proiectarea şi construirea unei centrale termoelectrice, *2* (12).
Agent R., Popovici Gr.: Construirea unui coş de fabrică din beton armat monolitic, *8* (5).
Andronie Mihai: Execuţia pieselor prefabricate din beton pentru o construcţie industrială, *1* (7).

Băldescu V., Mălin P.: Contribuţiuni la întocmirea planurilor de muncă şi salarii pe baza unor indici tehnico-economici, *5* (34).
Bally I. R.: Coeziunea terenurilor argiloase, *9* (23).
Beilich E.: Câteva aspecte din problema materialelor de construcţie în U.R.S.S., *3* (23)
Bergleiter I., Adler L.: Proiectarea şi construirea unei centrale termoelectrice, *2* (12).
Bogdan N.: Cercetări asupra celor mai compacte amestecuri pentru betoane, *1* (31).
Bradosche Petre, Calafatis Filip: Skiliftul dela Poiana Stalin, *4* (29).

Calafatis Filip, Bradosche Petre: Skiliftul dela Poiana Stalin, *4* (29).
Calmanovici Em.: Lupta pentru o tehnică înaintată în construcţii, *3* (3).
Calmanovici Gad.: Aspecte din tehnica mutării construcţiilor, *5* (22).
Cişmigiu Al., Fierlinger Alois: Arce şi plăci prefabricate pe şantierul „Casa Scânteii", *10—11* (37).

David I.: Probleme tehnice la executarea unui canal colector de beton, *2* (27).
Dumitrescu Dan: Calculul capacităţii portante a plăcilor de beton armat prin metoda echilibrului la limită după prof. A. A. Gvozdev, *10—11* (9).
Dumitrescu Dan: Asupra calculului secţiunilor de beton armat prin metoda „la rupere", *12* ( ).

Fierlinger Alois, Cişmigiu A.: Arce şi plăci prefabricate pe şantierul Casa Scânteii, *10—11* (37).
Evreinov D., Ostrovschi N.: Transportul materialelor de construcţie cu ajutorul conteinerelor, *1* (27).

Florescu Em.: Planul Cincinal în sectorul construcţiilor, *1* (1).
Florescu Em.: Aniversarea a 30 de ani de luptă glorioasă a Partidului, *5* (1).

Goldstain L.: Metode sovietice noi pentru lucrările de zidărie şi tencueli în timp de iarnă, *2* (22).
Gross Gh.: Aplicarea experienţei sovietice pentru realizarea cimenturilor speciale în R.P.R., *7* (21).
Grossu I., Vianu D.: Organizarea şi executarea lucrărilor de iarnă la „Casa Scânteii", *3* (7).
Grumăzescu N.: Materiale absorbante acustic întrebuinţate în construcţii, *6* (23).

Halmagiu M.: Planşee prefabricate din beton armat *5* (6).
Halmagiu M.: Planşee prefabricate din beton armat *6* (3).
Hangan M.: A doua aproximaţie în stadiul sistemelor hiperstatice, *9* (9).
Haret Spiru: Metode noi în alcătuirea şi proiectarea zidăriilor de cărămidă, *8* (17).

Ionaş M.: Şantierul „Captarea de apă" din Oraşul Stalin, *9* (1).
Ionescu Aurel: Flosirea experienţei sovietice în proiectarea unui studiu de radiodifuziune pentru producţii muzicale, *10—11* (19).

Kreindler H.: Rolul proiectării construcţiilor în realizarea Planului Cincinal, *2* (1).

Mălin P., Băldescu Victor: Contribuţiuni la întocmirea planurilor de muncă şi salarii pe baza unor indici tehnico-economici, *5* (34).
Mazilu P.: In legătură cu introducerea metodei de calcul a betonului armat la rupere, *2* (9).
Mihailescu Mircea: Construcţia unei remize de locomotive, *4* (3)

Negoiţă A.: Construcţiile combinatului sportiv „Poiana Stalin", *7* (1).
Negru Radu: Noutăţi în tehnica construcţiilor din U.R.S.S., *3* (36).
Negru Radu: Informaţii din U.R.S.S., *4* (34).
Negru Radu: Noi constructori sovietici, laureaţi ai premiului Stalin 1950, *5* (4).
Negru Radu: Noutăţi sovietice în domeniul construcţiilor U.R.S.S., *6* (36).
Negru Radu: Noutăţi în domeniul construcţiilor U.R.S.S., *7* (26).
Negru Radu: Noutăţi în domeniul construcţiilor U.R.S.S., *9* (32).
Negru Radu: Experienţe sovietice, *12* ( ).

Oprişiu C.: Betoane cu granulometrie discontinuă, *6* (18).
Ostrovschi N., Evreinov D.: Transportul materialelor de construcţie cu ajutorul conteinerelor, *1* (27).

Paraschivescu Mircea: Analiza timpului de lucru în construcţii, *12* (22).
Popovici Gr., Agent R.: Construcţia unui coş de fabrică din beton armat monolitic, *8* (5).
Prager E.: Planul de electrificare în cadrul Planului Cincinal al R.P.R., *2* (4).

Radoslav I.: Organizarea unui şantier de locuinţe după metode sovietice, *12* (5).
Răutu S.: Calcul construcţilor in stadiul echilibrului la limită, *8* (25).

Aceste articole au apărut în revista „Construcţii" (1 — 9 inclusiv) şi revista „Industria construcţiilor şi materialelor de Construcţii" (9—12 inclusiv) — 1951.

Saxone Aurel: Izolările în construcţii, *12* (18).
Şerban C.: Cărămizi silico-calcare, *9* (28).
Solacolu S.: Valorificarea sgurelor ca materiale de construcţie, *5* (25).
Soare Mircea: Suprafeţe subţiri de rotaţie. Teoria de membrană şi încărcări nesimetrice, *4* (24).
Soare Mircea: Conlucrarea grinzilor marginale cu pânzele cilindrice, *12* (10).

Ştefănescu Gh.: Rezistenţele admisibile ale lemnului în lumina studiilor şi prescripţiilor sovietice, *3* (29)
Ştefănescu Gh.: Metode sovietice pentru calcularea elementelor de lemn supuse la compresiune şi încovoiere, *5* (16)
Ştefănescu Gh.: Metode sovietice pentru calcularea elementelor de lemn supuse la compresiune şi încovoiere, *6* (12).
Sufrin I.: Consideraţiuni asupra supensiei de bitum filerizat şi îmbrăcăminţilor rutiere executate „la rece" cu acest material, *1* (17).
Sufrin I.: Celochitul şi posibilităţile sale de întrebuinţare, *5* (31).
Sufrin I.: O nouă metodă de fixare a placajelor de sticlă, ceramică şi mozaic, *7* (19).

Teodoru N.: Adausurile hidraulice, *1* (34).
Tomescu N.: Geotehnica în ajutorul inginerului constructor, *7* (8).
Ţucman N.: Tehnica avansată sovietică, îndreptar pentru sectorul Construcţii, *1* (5).

Ursu G.: Sarcinile noastre în cadrul Planului de Electrificare, *1* (3).

Vernescu P.: Influenţa proprietăţilor plastice ale materialelor asupra comportării elementelor continue, *4* 17).
Vianu D., Grossu I.: Organizarea şi executarea lucrărilor de iarnă la „Casa Scânteii", *3* (7).
Vraca N.: Câteva aplicaţiuni ale unei noi metode de calculare a sistemelor hiperstatice, *2* (17).
Voina H.: Consideraţiuni generale asupra compactizării şi structurii betoanelor, *9* (17).

Zacopceanu A.: Bazele de calcul ale metodei de proiectare la rupere a betonului armat şi avantagiile ei faţă de metoda rezistenţei admisibile, *3* (14).
Zamfirescu R.: Asupra alegerii îmbrăcăminţilor de drumuri, *7* (16).

Betonarea silozurilor de diametru mare în cofraje mobile, *2* (32).
Construcţiile rapide cu puţine etaje în Bazinul Donеţului, *1* (29).
Expoziţia inovatorilor din Republica Populară Ungară, *5* (33).
Metoda maistrului Moiseev, *10—11* (45).
Noutăţi în Sectorul Construcţii, *5* (35).
Organizarea şi mecanizarea construcţiilor, *7* (28).
Prefabricate din beton armat pentru acoperirea halelor industriale, *2* (33).
Prioritatea ştiinţei sovietice în unul din cazurile teoriei rezistenţei lemnului, *6* (31)
Realizările tehnicei de construcţii în Planul Stalinist de după război, *6* (31).

Citiţi

STROITELNAIA PROMÂŞLENOSTI

(INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR)

REVISTA se ocupă de următoarele probleme:

- Mărirea productivităţii muncii şi scăderea preţului de cost al construcţiei;
- Organizarea, efectuarea şi mecanizarea lucrărilor;
- Introducerea metodelor înaintate în construcţie (normele tehnologice ale efectuării lucrărilor, construcţia în condiţii de iarnă);
- Proiectarea, standardizarea şi industrializarea construcţiei;
- Construirea de clădiri cu mai multe etaje;
- Teoria şi calculul construcţiei.

REVISTA este destinată inginerilor şi tehnicienilor de pe şantiere, organizaţiilor de proiectare şi institutelor de cercetări ştiinţifice.

Abonamentele se fac la

CENTRUL DE DIFUZARE A PRESEI
BUCUREŞTI, Strada Const. Mille, 14 şi la toate **CENTRELE DIN PROVINCIE,** precum şi la librăriile **CARTEA RUSĂ** şi **LIBRĂRIA NOASTRĂ** din toată ţara

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat, cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm. iar corecturile, după dactilografiere, să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise. In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.
   Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

6. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când, în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.

7. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus: și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

8. Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
   Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicite și să indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice. Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări.
   Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca, la finele articolelor, să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
    Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
    Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț: numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Abonaţi-vă

la

REVISTELE TEHNICE

PE ANUL 1952

Apar *Lunar*

• ARHITECTURA ŞI URBANISM
ELECTRICITATEA • HIDROTEHNICA •
• INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII •
• METALURGIA • PETROL ŞI GAZE
REVISTA MINELOR • TEXTILE •
• REVISTA DE CHIMIE • REVISTA
PĂDURILOR, LEMNULUI ŞI HÂRTIEI •

ABONAMENTELE SE FAC

pentru BUCUREŞTI numai la

Centrul de Difuzare a Presei

Strada Constantin Mille, 14 • Telefon 5.28.90

pentru PROVINCIE la toate

Centrele raionale şi regionale

din întreaga ţară

Centrul Poligrafic Nr. 2. — Subunitatea E. — Bucureşti. Comanda 11066
Taxa poştală plătită în numerar conform aprobării Nr. 163026/946.